N° 6 31 MARS 1934

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — Directeur : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

Directeur : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. Ch. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris. — La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences diverses.

Retour à l'emploi du bois comme combustible.

Dans la période actuelle de crise économique les nations s'organisent pour utiliser les ressources de leur sol afin d'éviter les achats à l'étranger et de procurer du travail à l'industrie et à l'agriculture nationales. Il est intéressant de signaler, à ce sujet, les efforts développés en Suède en ce qui concerne les combustibles. C'est ainsi qu'une vaste organisation de propagande s'est créée dans le but de faire utiliser le plus possible le bois comme combustible, au lieu de houille d'importation. Cette propagande vise, en particulier à la constitution d'associations de propriétaires de forêts qui créent des comités de chauffage. Les membres de ces comités s'efforcent d'obtenir, notamment, l'installation, dans les constructions nouvelles, non plus d'appareils de chauffage au charbon mais au bois; l'adoption, par les institutions communales du chauffage au bois; une plus large utilisation des moteurs à gaz pauvre sur les camions et dans les ateliers agricoles et industriels, etc. D'autre part, les comités de chauffage se préoccupent de mettre en relation les propriétaires de forêts et les consommateurs de façon qu'il soit facile de se procurer du bois de qualité déterminée et aux dimensions appropriées aux appareils de chauffage. Ces comités locaux sont groupés sous la direction d'un comité provincial qui s'assure la compétence de techniciens et poursuit les essais que ne peuvent entreprendre les comités locaux. Malgré la création récente de cette organisation, des résultats sont déjà acquis et le chauffage au bois est installé dans la plupart des bâtiments neufs tels que Hôpitaux, Ecoles d'Agriculture et écoles populaires, casernes, laiteries coopératives. Le Palais du parlement suédois est, depuis cette année, chauffé au bois, et plusieurs autres institutions d'Etat ont également abandonné le chauffage à la houille. L'activité, bien que récente, de la propagande avait permis de placer à Stockolm, 30.000 m.c. de bois dès la première année. Ce mouvement se répand dans toute la Suède.

Il en est de même, d'ailleurs, au Danemark où la propagande en faveur du chauffage au bois est très efficace. Des expositions ambulantes de modèles perfectionnés de poêles à bois parcourent le pays; en même temps que des appareils de chauffage on expose du « bois de feu pour laiteries », bref, rien n'est négligé pour faire revenir à l'emploi du bois comme combustible.

Il y a là un mouvement qu'il importe de noter et qui pourrait peut-être être imité en France, au moins en certaines régions.

M. R.

*
**

Comparaison des dépenses routières et du produit des impôts sur l'automobile.

En 1910, le nombre de véhicules automobiles existant en France est infime : 53.700 véhicules au total, soit moins de une voiture par 10 kilomètres de route.

Les dépenses routières, elles, sont cependant loin d'être négligeables puisque à cette époque où la circulation automobile est pratiquement inexis-

tante, elles atteignent déjà 200.000.000 de francs or. Par contre, les recettes recouvrées sur les usagers de la route sont minimes : la contribution sur les voitures attelées et les chevaux, mules et mulets servant au transport des personnes, la taxe sur les transports par voitures publiques, la taxe sur les vélocipèdes, etc. rapportent au total une dizaine de millions de francs à peine. Les dépenses routières s'inscrivent donc sans contre-partie appréciable.

En 1924, la situation est déjà changée; le nombre de voitures automobiles en circulation est de 574.936, encore faible, puisqu'il représente moins de une voiture par kilomètre.

Les dépenses routières, pour diverses raisons, ont presque doublé : 385 millions de francs or, en augmentation de 185 millions de francs or par rapport à 1910.

Mais en regard de cet accroissement des dépenses imputables en partie à l'apparition de l'automobile, on peut déjà inscrire un chiffre de recettes important : 209.104.000 francs or, versés intégralement par l'automobiliste.

En 1930 le bilan de la circulation automobile s'établit de la façon suivante : nombre de voitures automobiles en circulation 1.520.501. Montant des dépenses routières : 2.456 millions 500.000 francs, soit 491 millions 260.000 francs-or. Accroissement des dépenses routières par rapport à 1910 environ 291.000.000 francs or. Recettes recouvrées sur la circulation automobile : 2.982.380.000 francs, soit 596.476.000 francs-or.

On peut conclure de ce qui précède que l'accroissement des crédits affectés à l'entretien, à la réfection et à la construction du réseau routier n'est pas parallèle à celui de la circulation automobile, celui-ci étant nettement plus rapide que celui-là. On peut donc affirmer que l'usure causée aux routes par la circulation automobile est loin d'être aussi grave et onéreuse qu'on le prétend généralement. La circulation automobile grâce aux multiples recettes auxquelles elle a donné naissance, a permis non seulement de couvrir les accroissements de dépenses routières constatées après la guerre, mais encore des fractions sans cesse plus grandes du montant total de ces dépenses. En 1927 pour la première fois en France, depuis la suppression des droits de péage, les recettes prélevées sur une seule catégorie d'usagers ont intégralement couvert les dépenses consacrées à l'entretien, à la réfection et à la construction du réseau routier. Durant les années suivantes, les recettes n'ont fait que s'accroître et c'est 500 millions au moins que les routes ont rapporté à la communauté, en 1930, grâce à l'automobile.

Les taxes sur les essences de pétrole, constituent de beaucoup la part la plus lourde des charges supportées par l'automobile; c'est ainsi qu'en 1930 leur montant a atteint près de deux fois celui de la taxe sur la circulation. On peut donc affirmer qu'en France l'automobile paie en fait une véritable taxe de circulation.

L'amélioration du rendement des impôts provient moins des augmentations successives dont ils ont été l'objet que de l'accroissement du nombre de véhicules en circulation. Il est donc logique de supposer que toute mesure prise en faveur de la circulation automobile et en particulier, tout allégement des charges qu'elle supporte, loin de se traduire par une moins-value dans les recettes serait marquée, au contraire, par un notable accroissement des rentrées venant compenser, et au delà, les réductions consenties.

Comparaison des dépenses routières et du produit des impôts sur l'automobile.

(En francs.)

Années	Dépenses routières	Impôts sur l'automobile	Rapport des recettes automobiles aux dépenses routières	Excédent des recettes sur les dépenses routières
1910	200.000.000	13.683.000	6,8%	»
1913	250.000.000	48.834.000	19,4 »	»
1924	1.427.500.000	777.461.000	54, »	»
1925	1.487.000.000	998.520.000	67, »	»
1926	1.601.900.000	1.480.450.000	93, »	»
1927	1.803.000.000	1.882.000.000	104, »	79.000.000
1928	1.854.000.000	2.132.431.000	115, »	278.331.000
1929	2.234.500.000	2.717.255.000	121,5 »	482.745.000
1930	2.456.300.000	2.982.380.000	121,5 »	526.080.000

Il est extrêmement intéressant de comparer ces chiffres au produit des impôts payés par les chemins de fer. En 1930, l'ensemble des grands réseaux et des lignes secondaires exploitées par les grands réseaux ont payé 1.864.000.000 de fr. au titre d'impôt sur les transports (voyageurs et marchandises). Si l'on ajoute à ce chiffre ainsi qu'il est d'usage dans les compagnies, le montant des impôts perçus à titre non spécial (impôts sur les valeurs immobilières, impôts fonciers, patente, timbre de récipissés, droits de douane, sur les matières consommées par les chemins de fer) on ne dépasse pas le chiffre de 2.800.000.000 de francs, pour la même année.

On le voit, les transports automobiles ne coûtent rien à l'Etat, au contraire. L'industrie monopolisée des transports en chemins de fer pourrait-elle en dire autant?

L. P.

§ 2. — Sciences médicales.

Le secret des ventouses.

Dès que les brouillards et les gelées ont commencé de déchaîner les refroidissements, avec leur cortège de complications, on ne compte plus les égrotants qui, sans même attendre l'intervention du médecin, s'empressent de recourir à cette pratique bizarre, dont les origines remontent à la plus haute antiquité. Tout le monde sait que ces petites cloches pneumatiques font merveille dans les troubles respiratoires (rhumes, bronchites, grip-

pes, congestions pulmonaires, crises d'emphysème, etc.) comme aussi dans l'urémie, le lombago, les coliques néphrétiques, etc. Elles font de droit partie intégrante de l'arsenal thérapeutique de toute mère de famille consciente de ses devoirs. Elles ont enfin l'avantage de pouvoir être appliquées par le premier venu, sans connaissances spéciales, depuis surtout qu'il en existe qui, munies d'une valve réglable permettant de faire le vide à l'aide d'une pompe à main, ne nécessitent plus l'emploi de l'alcool ou du coton enflammé.

Tout cela est banal. Mais comment agissent les ventouses? En vertu de quel mécanisme physiologique les ecchymoses qu'elles provoquent retentissent-elles si heureusement sur l'équilibre fonctionnel?

***

L'opinion générale, apparemment basée sur l'observation et l'expérience, c'est que, en aspirant le sang et en le dérivant vers les vaisseaux périphériques où il s'accumule pour un certain temps, elles déterminent de proche en proche la décongestion des organes internes, jusques et y compris les viscères les plus profonds. Il n'en faut pas davantage pour soulager les tissus turgescents et enflammés, dissoudre les stases, régulariser la circulation, en un mot, rétablir l'ordre.

Tout se passe assurément comme si cette explication était exacte. Il n'y a qu'à voir les traces visibles laissées sur la peau par les ventouses pour acquérir la conviction qu'elles provoquent un déplacement des humeurs et du sang.

Cependant, la quantité du sang ainsi extravasé est minuscule. Elle est même réellement insignifiante en comparaison du volume total de la masse sanguine. Que cela suffise pour défluxionner les organes sous-jacents, le poumon par préférence, quand elles sont placées sur le dos ou sur la poitrine, que l'état du patient s'en trouve amélioré *ipso facto*, cela ne saurait faire non plus l'ombre d'un doute. Il n'en reste pas moins vrai que le phénomène initial est bien infime, et que les conséquences qu'il est censé déclancher sont singulièrement disproportionnées à l'exiguïté de son ampleur. Il n'y a pas, semble-t-il, de commune mesure entre la cause et l'effet.

***

D'où une autre hypothèse — que voici.

Le sang qui s'accumule à fleur de peau sous l'action des ventouses autour du point d'impact provient de la rupture des artérioles ou veinules que l'aspiration a brisées. Il y a traumatisme, comme à la suite d'un coup de poing sur l'œil. La preuve en est dans la coloration violacée d'abord, puis verdâtre et jaune qui marque l'emplacement de la calotte de verre. Cette tache ne dure pas : elle s'efface peu à peu, au fur et à mesure que le sang épanché se résorbe et réintègre le torrent circulatoire d'où il avait été violemment soutiré. Il y a donc *réinoculation au malade de son propre sang*, et nous nous trouvons tout bonnement en présence d'un cas particulier d'*autohématothérapie*.

C'est le moment de rappeler que d'après ma théorie médicale relativement récente, mais qui a rallié de nombreux partisans, l'injection à un sujet de quelques gouttes de son propre sang prélevées sur un point quelconque de son corps et réinoculées ailleurs — autrement dit l'*autotransfusion* — peut juguler certaines affections cutanées rebelles, le prurigo par exemple, et beaucoup d'autres états pathologiques.

C'est ce qu'on appelle l'*autohématothérapie*, dont les ventouses ne seraient qu'une variante.

***

Au lieu de prélever une palette de sang du bras d'un malade et de lui en réinjecter quelques centimètres cubes dans la fesse ou dans la cuisse on l'attire pneumatiquement sous l'épiderme et on le laisse se réinfiltrer tout seul dans l'économie. Le mécanisme est différent, mais l'effet est le même. Quelle que soit, en effet, la façon dont le sang a été extrait de son lit naturel et dont il y a été ultérieurement réintroduit, il n'en doit pas moins conserver ses propriétés thérapeutiques.

Propriétés mystérieuses, d'ailleurs, pour ne pas dire inexplicables. On invoque, il est vrai, ce qu'on appelle le « choc hémoclasique », c'est-à-dire la secousse consécutive à l'introduction brusque dans la circulation sanguine d'éléments imprévus, et surtout d'éléments vivants — secousse qui « étonne » les globules rouges, désintègre les toxines et soulève une tempête humorale, « dont les effets ne sauraient être — pourquoi? — que bienfaisants ».

L'explication est ingénieuse, mais il est permis de penser qu'elle tend plutôt à reculer la difficulté qu'à la résoudre.

Quoi qu'il en soit, à ce compte-là, les ventouses agiraient plutôt par l'auto-transfusion que par la décongestion.

***

Le fâcheux, c'est que, s'il en est ainsi, les ventouses scarifiées, avec lesquelles le sang aspiré, au lieu de se résorber en dedans, s'écoule nécessairement au dehors, devraient avoir de moindres effets que les ventouses sèches. Or, il est de notoriété universelle que *c'est le contraire qui est vrai*.

Encore une énigme qui attend sa clef!

Qu'importe, au surplus, comment les ventouses opèrent, pourvu qu'elles opèrent? Or, sur ce point essentiel, il n'y a qu'une voix. Les ventouses n'ont jamais fait et ne feront jamais mal à personne. Elles font, en revanche, presque toujours du bien : il leur arrive même, le cas échéant, de sauver le malade d'une mort imminente. A quoi bon prétendre leur dérober leur secret?

Emile GAUTIER.

ÉTOILES FILANTES ET BOLIDES

Le problème général de tous les météores qui font une apparition lumineuse dans notre atmosphère est en vérité extrêmement étendu et un ouvrage entier ne suffirait pas à rapporter tous les faits qui les concernent; aussi, dans ces quelques notes, j'entends limiter mon objet pour apporter plutôt un choix de matériaux à ceux qui voudraient entreprendre, en quelque sorte, l'encyclopédie météorique. Or, on peut remarquer, précisément, que, parmi les auteurs qui se sont occupés de ces corps, très peu prirent la peine de fournir des indications bibliographiques, à cause peut-être de leur grande abondance ou de leur choix difficile; c'est ce qui me tente pour prendre le contre-pied d'un procédé qui tend à se généraliser, d'une façon fort regrettable à mes yeux, et pour fournir au contraire une petite sélection de sources dans lesquelles on trouvera d'utiles renseignements sur la bibliographie de ces divers problèmes. Je n'ai aucune prétention à être complet : mon but sera atteint si je facilite et abrège les études de quelque jeune chercheur.

Tout d'abord, on peut envisager la partie légende, histoire, superstition, qui concerne ces corps célestes. Ici, les archivistes sont pour ainsi dire plus compétents que les astronomes car les renseignements correspondants se rencontrent dans les sources les plus diverses : manuscrits, correspondances, mémoires, études régionales, etc... Il me suffit de rappeler l'important catalogue de Biot sur les apparitions chinoises pour indiquer qu'il faut dépouiller les nombreux travaux insérés dans les *Mém. de l'Ac. des Inscriptions;* pour un travail d'ensemble, il faudrait faire appel aux archivistes et au public lui-même, où lecteurs, curieux et érudits seraient capables d'indiquer une quantité de références.

Puis viennent les observations elles-mêmes, scientifiques si l'on peut dire par comparaison avec celles qui concernent le paragraphe précédent. Ces observations sont très variées, plus ou moins complètes, plus ou moins étendues : leur mention exigerait un fascicule entier et il faudrait dépouiller à cet égard toutes les publications, et toutes les revues scientifiques en particulier. Dans les cas où les apparences lumineuses sont spécialement fréquentes, on est en présence des *pluies* d'étoiles filantes, qui comportent aussi de *très nombreuses* observations.

Le matériel des données assez précises est ici considérable et parmi les astronomes ou amateurs qui ont rendu le plus de services par leurs études statistiques, classements journaliers ou horaires, etc... il est juste de rappeler en ce moment les noms de Couloir-Gravier, qui a consacré toute sa vie aux étoiles filantes et obtenu d'importants résultats d'une statistique considérable, et de Denza avec la série de ses mémoires sur *Le Stelle cadenti* et les très nombreuses observations de la Société italienne d'amateurs qui se spécialisa dans ce genre de recherches dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle[1]. Et ces premiers travaux conduisent naturellement à régulariser, à codifier les observations afin d'en pouvoir tirer le meilleur parti possible ultérieurement : les conseils que donne Stroobant [2] à cet égard sont parmi les meilleurs et les plus clairs.

C'est surtout aux amateurs, plus libres de leurs mouvements, que l'on doit les observations simultanées de lieux différents, permettant l'approximation de la hauteur des points d'apparition et de disparition des météores : on obtient ainsi un sondage curieux de l'atmosphère. En outre, la statistique journalière mettait rapidement en évidence divers retours périodiques, généralisant les deux plus anciennement connues, et les *radiants* ou points d'éjections apparents qui leurs correspondent donnent lieu aux familles des Léonides, Perséides, Lyrides, Orionides, Andromédides, Biélides, etc. : on reproduit depuis longtemps dans l'*Ann. Bur. Long.* les caractéristiques des 63 radiants qui ont été établis par Denning.

Mais si ces fragments résiduels viennent rencontrer annuellement notre atmosphère, les pluies corrélatives sont d'importances très diverses : ils paraissent voyager en groupe sur une orbite autour du Soleil, tout en se désagrégeant progressivement pour se répartir tout du long de cette orbite. D'où naissent deux problèmes : la détermination de ces orbites, d'une part et, d'autre part, la désagrégation le long de l'orbite. La détermination de l'orbite est de beaucoup le plus facile de ces deux problèmes : dans une publication de G. von Niessl [3] on trouve à ce sujet une bibliographie intéressante et Charles P. Olivier [4] fournit l'indication

1. On peut utilement consulter aussi *Ann. de l'Obs. roy. de Belgique*, 1868, pp. 175-236 par exemple, et d'autres annuaires semblables. Pour Couloir, Gravier, Denza, comme pour d'autres auteurs que j'aurai à citer, je considère comme inutile de surcharger en fournissant des sources bibliographiques abondantes chaque fois qu'il est possible de les trouver rapidement dans l'*E.B.* (Encycl. Britann.).

2. STROOBANT (P.) : L'observation des étoiles filantes, *Ann. Soc. belge*, 1896.

3. NIESSL (G. von) : The determination of meteor-orbits in the solar System. *Smith. Misc. Coll.*, t. LXVI, n° 16, 1917.

4. OLIVIER (Charles P.) : Parabolic orbits of meteor Streams, *Publ. Leander McCormick Obs.*, t. II, p. 4.

de 126 orbites *nettement paraboliques;* on a du reste, pour divers bolides, trouvé un grand nombre d'orbites hyperboliques et il ne paraît guère rester de doutes possibles à cet égard quand on voit le bolide du 4 mars 1863 correspondre à une excentricité de 8,78. Quant à la désagrégation d'un essaim, et malgré un intéressant travail ultérieur de Callandreau, on peut toujours considérer comme fondamentale l'exposition que L. Picart [1] donna de ce problème.

Bientôt, il ne suffit plus de connaître les radiants et l'on cherche à les classer, à expliquer leur distribution : on reconnaît le rôle de Jupiter dans la formation des radiants *simples,* et la dispersion de ces radiants; on sépare les radiants *composés* ou *stationnaires,* qui donnent lieu aux nombreux et importants travaux de Bridikhine, Turner, W.-H. Pickering, etc... à contrôler avec les théories de A.-S. Herschil et Turner. Enfin on observe des liens entre les courants météoriques et les trajectoires cométaires, et Bridikhine [2] développe assez brillamment les rapports entre ces courants et les queues anormales des comètes.

Tout ceci concerne en quelque sorte la partie géométrique du problème, trajectoires, origines et liaisons. Mais il existe aussi un important aspect physique de la question : source et structure de la luminosité et, en second lieu, constitution de ces corps.

On a imaginé, depuis assez longtemps, que la lumière des étoiles filantes est due à l'échauffement produit par leur frottement dans l'atmosphère, à cause de leur très grande vitesse, et l'invention du briquet pneumatique mettrait bien suffisamment en évidence l'élévation considérable de température qui accompagne toute compression subite d'un gaz. Cette *théorie mécanique* fut nettement exposée par John Herschel [3] et V. Marsh [4]; reprise très en détail par Reinhold de Reichenbach [5] qui, par le calcul des pressions, étudie en particulier les phénomènes de rupture et d'explosion; commentée par Daubrée [6] et soumise à des calculs très explicites par G.-A. Hirn [7], V. Regnault avait fait cette remarque fort judicieuse que la pression racle, désagrège la surface, la pulvérise, et que cette poussière devenue incandescente constitue précisément la traînée lumineuse qui persiste parfois assez longtemps — remarque très utile pour expliquer les conclusions ultérieures de N. Lockyer.

Pour la composition des météorites, on s'adresse naturellement aux fragments des bolides qui ont fait explosion, aux *pierres du ciel :* enquêtes, collections, examens les plus divers, analyses, sont l'œuvre de savants réputés tels que Haidinger [1], Daubrée [2], Stanislas Meunier [3] qui y consacra maintes publications, Story-Maskelyne [4], N. Lockyer [5], etc... Et, si l'on se place au point de vue spectral, il faut reconnaître aussitôt que l'on trouvera toutes les gammes possibles de températures et de pressions, avec des corps solides, liquides ou transformés en gaz par la combustion; N. Lockyer imagine ainsi des courants de météorites avec collisions, entourés d'une atmosphère absorbante, et ébauche une intéressante théorie des étoiles variables par la condensation dans des courants de météorites.

Périodiquement, depuis plus d'un siècle, on fait quelque bruit sur la *panspermie,* théorie suivant laquelle la vie sur la Terre proviendrait de germes apportés des profondeurs de l'espace par quelque étoile filante. Et l'on imagine que la critique la plus redoutable à cette thèse provient des températures élevées qu'ont à suppporter les météores dans l'atmosphère, températures propres à détruire la vie; or, la remarque de Regnault garde encore ici toute sa valeur car les germes peuvent avoir été arrachés *avant* un échauffement suffisant, pour flotter dans l'atmosphère et tomber un jour sur la Terre. Mais la véritable critique nous paraît plus grave : il paraît inutile de discuter si longuement une question qui intéressera peut-être les philosophes mais qui, scientifiquement, n'existe pas puisqu'elle ne fait que reporter ailleurs la source de la vie sans faire avancer d'un pas le problème, sans rien résoudre et sans rien préciser des difficultés du mystère de la vie.

Ceci dit, il faut reconnaître que C. B. Lipman vient de faire d'intéressantes expériences sur les météorites qui renferment des germes propres à la culture, mais, par un péché mignon américain trop fréquent, « à la vérité, C. B. Lipman paraît « provisoirement ignorant des idées qu'ont émises « sur la question, aussi bien Galippi que Bechamp.

1. PICART (Luc) : Sur la désagrégation des essaims météoriques, Thèse, in-4°, Paris, 1892.
2. Notamment dans le mémoire suivant : BRIDIKHINE (Th.) : Sur les propiétés importantes des courants méthéoriques, *Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou,* n° 4, 1889
3. *Rev. d'Edimbourg,* 1848 : *Out lines of Astronomy,* p. 660.
4. *Journ. de Silliman,* Juillet 1863.
5. *Ann. de Poggendorf,* 6e cahier, 1863.
6. *Rev. mens. d'Astronomie,* nos 2 et 3, 1883.
7. *Rev. mens. d'Astronomie,* nos 6 et 7, 1883.

1. HAIDINGER (Wilhelm) : Uber die Natur der Meteoriten in ihrer Zus aus mensetzung und Erdscheinungs, *Sitzungs. d. K. Ak. de Wiss.,* 14 mars 1861.
2. DAUBRÉE (A.) : Les météorites et les constitution du globe terrestre (dans une de ses dernières publications), *Rev. des Deux Mondes,* 15 déc. 1885.
3. MEUNIER (Stanislas) : Composition et structure des météorites, Thèse, in-4°, Paris, 1869; et publications suivantes.
4. STORY-MASKELYNE (Nevil) : On the mineral constituents of m teorites. *Phil. Trans.,* t. CLX, I, 1870.
5. Nombreux travaux sur les spectres des météorites dans *Proc. R. Soc.,* t. XLIII (1887) et suivants.

« Ou bien s'il les connaît il se garde de les men-
« tionner. »[1]

*
**

Ce qui précède n'est qu'un résumé nécessairement très succinct de quelques-uns des principaux aspects sous lesquels on peut envisager le problème d'un corps étranger pénétrant dans l'atmosphère terrestre; si l'on veut s'adresser à des exposés plus étendus, chaque auteur ayant l'attention spécialement attirée vers une ou l'autre face de la question, il faut lire particulièrement les Ecrits de Delaunay[2], Schulhof[3], Feliciano[4], Radau[5], etc... Et, pour des auteurs aussi érudits et compétents que Schulhof et Radan, dont les articles fort complets sont vraiment d'une importance capitale, nous devons regretter une fois de plus l'absence presque systématique de références bibliographiques pour les sources auxquelles ils ont puisé et dont ils citent seulement les auteurs, ce qui allonge sensiblement les recherches.

C'est ici le lieu de préciser la pensée des astronomes. Certes, ils n'ignorent pas que, rien que dans le système solaire, un élément chimique peut être ici ou là, et non ailleurs : l'exemple du spectre de la couronne solaire est bien propre à montrer qu'un corps simple, le coronium, peut ne pas appartenir à notre planète. Existe-t-il du mercure sur Vénus? du phosphore dans l'anneau de Saturne? de l'iridium dans Neptune? sont des questions qu'ils ne se posent pas. Ils se gardent bien d'en nier l'intérêt, certes; mais, *provisoirement*. les réponses à ces questions ne seraient pour eux que des curiosités, de simples détails et des problèmes plus généraux et plus importants ont besoin de toute leur attention et de tous leurs efforts. Il y a dans le système solaire des grosses planètes, peu nombreuses, et plusieurs milliers d'astéroïdes : tout nous paraît le résultat de divers stades de condensation de la matière et nous imaginons que, *en gros*, tous ces corps ont des compositions *analogues;* mais jamais il n'est venu à l'idée d'aucun chercheur que l'on pourrait parvenir à une loi d'ensemble, et faire œuvre utile, en classant les planètes par ordre d'excentricités croissantes, ou d'albédos croissants, pour reconnaître l'évolution de quelque propriété importante.

La situation est identiquement la même en ce qui concerne les étoiles filantes et les bolides. Pour rechercher les lois générales de leurs origines et de leurs mouvements, on n'a pas commencé par des classements particuliers, on ne les a pas groupés tout d'abord d'après leurs éclats, la longueur de leurs traînées, les hauteurs approchées de leurs points d'apparition et de disparition : plus tard, peut-être, ces questions se poseront et donneront lieu à d'utiles remarques, mais il fallait au début examiner l'ensemble des observations afin d'en tirer tout le parti possible. Et, comme il y a de grosses et de très petites planètes, on a pensé bien simplement qu'il y avait de gros bolides qui éclataient et nous laissaient des fragments, des étoiles filantes assez grosses (ou assez hautes) qui après avoir traversé en brillant une couche d'atmosphère retournent dans l'espace avec une légère déviation sur leur orbite, et d'autres plus petites qui sont entièrement consumées; de sorte que, à la différence des bolides et de leurs éclats, les étoiles filantes n'abandonneraient guère dans notre atmosphère qu'un peu de poussière (raclage de Regnault) et surtout des oxydes et des gaz résultant de leurs très hautes températures — ou de leur combustion si l'on veut.

Si notre connaissance est plus précise pour les étoiles filantes que pour les bolides, c'est uniquement parce que les observations sont *beaucoup* plus nombreuses dans le premier cas; mais, jusque-là, aucun astronome n'a jamais douté que les origines extra-terrestres, la structure et les trajectoires fussent complètement les mêmes dans l'un et l'autre cas, qui ne se distinguent que par la masse des mobiles.

Cependant il arrive parfois que les chercheurs se laissent influencer, embrumer en quelque sorte par des raisons d'ordre philosophique. Bien des esprits répugnent à penser que notre planète peut recevoir des apports venant du système solaire, et bien plus encore s'ils proviennent d'espaces trop éloignés pour être considérés comme appartenant à ce système; et ce serait encore plus grave, semble-t-il, s'il s'agissait pour nous de perdre certains éléments. C'est ainsi que, il y aura bientôt un demi-siècle, un astronome distingué s'efforça de démontrer que, par son action perturbatrice, Jupiter peut capter des comètes primitivement paraboliques et les incorporer au système solaire; mais il affirmait que l'inverse était impossible et que, de ce fait, une comète elliptique ne pouvait pas devenir parabolique et être perdue pour nous. De nombreux astronomes renoncèrent à comprendre l'impossibilité d'un système réversif et il est manifeste que des questions extérieures à l'astronomie proprement dite

1. VARIGNY (Henry de) : Les météorites contiennent-ils des germes vivants ? *R. Gén. des Sc.*, p. 1, 1934.

2. DELAUNAY : Notice sur la constitution de l'Univers ; 2e partie : Météores, étoiles filantes ; *Ann. Bur. Long.*, 1870, pp. 445-612.

3. SCHULHOF (L.) : Sur les étoiles filantes, *B. Astr.*, Mars, Mai, Juillet, Septembre, 1894.

4. FELICIANO (José) : Cometas, estrellas cadentes e bolides, 1 vol., Sao Paulo, 1899.

5. RADAN (R.) : Etoiles filantes et comètes, *Ann. Bur. Long.* 1903.

étaient venues se mettre en travers du problème analytique.

A la même époque, une offensive analogue était dirigée contre les étoiles filantes et les bolides : le R. P. Carbonelle[1] fait une distinction, admet l'origine extra-terrestre des étoiles filantes — sous la réserve implicite qu'elles appartiennent au système solaire — mais nie la provenance extra-terrestre des météorites. Distinction subtile entre les corps qui nous apportent de la matière sous forme palpable, ou sous forme impalpable ou gazeuse : critique fort bien ordonnée, exposé érudit d'une lecture instructive et attachante, certes, mais peut-être vraiment bien spécieux et qui laisse un peu rêveur sur la fragilité des conclusions... Il n'importe. Cette thèse brillante est reprise par A. de Lapparent avec son grand talent d'exposition, qui en accepte les conclusions de la façon la plus formelle :

« A l'inverse des étoiles filantes, dont le mou-
« vement et la genèse sont aujourd'hui bien con-
« nus, tandis qu'on ignore l'état de la matière
« qui les compose, nous n'avons plus rien à
« apprendre sur la nature des aérolithes ou mé-
« téorites; mais la route qu'ils suivent et la
« source d'où ils découlent sont encore singuliè-
« rement mystérieuses. » ... Pour conclure : « Jus-
« qu'à nouvel ordre, au moins, il nous paraît
« sage de regarder le phénomène des uranolithes
« comme exceptionnel, et de n'en pas chercher
« la manifestation ailleurs que dans les rares et
« brillantes apparitions des aérolithes, lesquels
« n'auraient, avec les étoiles filantes, qu'une seule
« chose en commun : à savoir l'éclat qui signale
« leur chute[2]. »

La position est ferme : on n'envisage pas la possibilité des trajectoires paraboliques ou hyperboliques, et l'on admet que les étoiles filantes viennent « des profondeurs du système *planétaire* », seulement, pour les aérolithes, il s'agit de corps en liaison avec la terre elle-même. On est en droit déjà de manifester quelque surprise, et les critiques sentent bien que les pierres tombées du ciel constituent le point névralgique d'une aussi séduisante théorie : il faut donc à tout prix préciser et leur assigner une origine. De Lapparent n'hésite pas à prendre parti avec précision afin de lever toute ambiguïté : d'abord, il critique sévèrement des collections étendues de météorites telles qu'elles ont été réalisées par Daubrée, affirmant que, pour la très grande majorité, il s'agit de pièces *fausses*, de simples échantillons minéraux terrestres, et ici déjà les *preuves* apportées sont bien fragiles et constituent des arguments de sentiment, des impressions, plus que des raisons précises; puis, pour les quelques pièces dont il renonce à contester l'origine, il va l'expliciter en les considérant simplement comme des projectiles émanés, soit des volcans terrestres, soit des volcans lunaires. Mais, réflexion faite, la conception du projectile d'un volcan terrestre supporte mal la discussion et « ... l'hypothèse la plus « légitime, la seule légitime, osons-nous dire, est « celle qui voit dans les météorites un produit de « l'ancienne activité volcanique de la lune. » Et comme « notre satellite est évidemment un frag-
« ment détaché de la terre au cours de sa con-
« densation progressive... il faut donc cesser de
« regarder les météorites, même authentiques,
« comme des corps *célestes*. Elles tombent du ciel,
« soit, mais de ce ciel minuscule qui comprend
« la terre et la lune toutes seules, et non de
« cette voûte étoilée... »[1].

Si éminent que soit l'auteur, si brillante que soit l'exposition propre à séparer en deux groupes différents les étoiles filantes et les météorites, il est impossible de ne pas voir les côtés faibles, les fines félures d'une argumentation où l'on affirme qu'il *est évident* que la lune est un fragment détaché de la terre et que ses volcans ont lancé dans l'espace maints fragments qui circulent patiemment en attendant l'occasion de nous rencontrer.

Pourquoi, vraiment, se donner impuissamment tant de mal pour détruire cette origine commune si simple et qui, jusqu'alors, n'avait revêtu aucun caractère subversif ou révolutionnaire?

*
**

Mais la cause même de la luminosité des étoiles filantes se trouve, elle aussi, mise en doute.

Assurément, il est exagéré de dire, comme Tisserand et Andoyer[2] : « Une partie de leur force
« vive est transformée en chaleur; un calcul fa-
« cile montre que... c'est ainsi que ces météores
« deviennent rapidement lumineux. » Le calcul n'est pas si *facile* car il est malaisé d'apprécier exactement les conditions complètes du phénomène, et la question mérite un examen plus précis. Mais faut-il pour cela, comme le demande P. Burgatti[3], dire que la théorie mécanique n'est pas soutenable et lui substituer une théorie *électrique* : la météorite, longtemps soumise au flux solaire d'électrons en émet à son tour, prend une charge positive et, parvenue dans la couche d'Heaviside,

1. *Rev. des Quest. Scient.*, Oct. 1888 et Juillet 1889.
2. LAPPARENT (A. DE) : Les étoiles filantes et les aérolithes, *Correspondant*, 1889.

1. LAPPARENT (A. DE) : Fer natif et météorites, *R. des Quest. Scient.*, Avril 1897.
2. Leçons de Cosmographie, 1895, p. 214.
3. *Cli Astri*, 1933.

à 80 kil. environ, est bombardée par les électrons très nombreux et devient lumineuse.

Et si H. Deslandres est encore favorable à la combustion de particules très fines dans l'oxygène de la haute atmosphère, Ch. Fabry[1] considère que le frottement, ou plus exactement selon lui les chocs contre les molécules d'air ne sauraient produire la température de 6.000° requise pour une lumière blanche, température à laquelle aucun corps solide ne serait capable de résister. Enfin, Burgatti comme Fabry font grand grief de ce fait que quelques spectres d'étoiles filantes indiquent des raies brillantes sur fond obscur, conditions caractéristiques de la lumière émise par un gaz; ce dernier auteur conclut donc que la lumière n'est pas émise par le projectile mais bien par le gaz qu'il traverse et peut-être aussi par des gaz occlus qui se trouvent libérés.

Revenons donc un instant sur la théorie mécanique pour voir si elle ne saurait répondre à de telles critiques. D'abord, il faut reconnaître que les spectres d'étoiles filantes sont fort rares et très grossiers : les cas *bien observés* peuvent être considérés comme absents; puis nous sommes d'accord sur le spectre continu d'un corps solide, mais en ce qui concerne gaz et vapeurs, la critique a peut-être tort de raisonner toujours avec ce qui se passe en laboratoire, *à la pression ordinaire*, ou sans trop s'en écarter. La question de la température reste encore plus troublante : les uns se contentent de 2.000° pour de la lumière blanche; les autres en réclament 6.000°. Or, aux températures que nous savons produire (3.000°) un gaz comme l'air n'est pas lumineux et personne ne peut préjuger de ce qui se passe à plus de 10.000°; de plus, bien des physiciens admettent que la chaleur ne suffit pas, en l'absence de toute réaction chimique, pour rendre un gaz lumineux. Enfin, s'il y a beaucoup d'étoiles blanches, on peut également constater dans l'excellent petit catalogue du Dr Lucien Libert[2] qu'il n'en manque pas de toutes les autres nuances, rouge, jaune, verdâtre ou bleue.

Par là, déjà, on se rend compte que les critiques manquent un peu de précision et nous allons voir comment la théorie mécanique se prête, de son côté, à des applications numériques.

Soit P le poids de l'aréolithe de vitesse initiale V, devenue $v = V(1-\alpha)$; c et c_0 les capacités calorifiques du mobile et de l'air (à volume constant car il n'a guère le temps de se dilater), T la température résultante, A le poids de la colonne d'air comprimée et échauffée; on obtient, en égalant les deux expressions du travail

$$(c\,P + c_0\,A)\;T = \frac{P\,(V^2 - v^2)}{2\,g - 418}$$

et, pour un calcul approché, nous devons supposer g constant.

Admettons une formule analogue à celle de Huttonde Borde pour une résistance au mouvement proportionnelle au carré de la vitesse (c'est bien davantage pour les grandes vitesses), densité de l'air et section de la colonne déplacée, en raison inverse de la masse, avec un coefficient φ destiné à réduire la résistance à une surface courbe, on est conduit à l'équation

$$A = 2\,\frac{P}{\varphi}\,\text{Log.}\,\frac{V}{v}$$

qui permet de tirer la valeur T de l'équation précédente.

Pour des valeurs admissibles des c, le maximum de T se produit vers $\alpha = 1/2$ lorsque la vitesse initiale sera diminuée de moitié, mais il faut considérer ce qui se passe *bien plus tôt :* prenons par exemple $\varphi = 2/3$, $c = 0{,}2$ $c_0 = 0{,}17$, et une petite valeur de α, on aura

$$T = \frac{\alpha\,V^2}{(2 + 5{,}1\,\alpha)\,410}$$

et si l'on suppose pour α une réduction de vitesse de un centième seulement, la valeur de V étant de 30 km. par seconde, on trouve pour T une température d'environ 10.800°. On atteindrait 77.000° avec une vitesse admissible de 80 km. par seconde !

Sans doute, c'est une valeur maximum, correspondant à une variation d'énergie *entièrement* utilisée pour *échauffer* le projectile — cas limite; mais il faut dire aussi que la vitesse V dépasse assez communément 30 km par seconde et que α peut surpasser 0,01. Plaçons-nous donc maintenant dans l'autre cas limite où toute la chaleur se disperse par *rayonnement* au lieu de s'accumuler dans le mobile : celui-ci est alors simplement traversé par un flux de chaleur et la température produite peut être calculée par la formule de Pierson

$$(273 + t) = (273 + t_0)\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{\mu - 1}{\mu}}$$

t_0 étant la température initiale du gaz dont la pression passe brusquement de p_0 à p, et μ le rapport des capacités à pression et volume constants (0,24 et 0,17).

La pression de l'air d'un poids spécifique λ_0 (λ à la surface de la terre) est égale, dans l'état de

1. *B. Soc. A. Fr.*, 1933, p. 570.
2. *Ass. fr. p. l'Avanc. des Sc.*, Lille, 1909.

repos, à $\varepsilon \frac{\lambda_0}{\lambda}$, ε étant la réduction à la température de zéro ou $1 - 0{,}00367\, t_0$; la pression p, née du choc d'un bolide est, par unité de surface, $\lambda_0 \frac{V^2}{29}$ et, par conséquent, $\frac{p}{p_0} = \frac{\varepsilon\lambda V^2}{2gya}$ en désignant par $a = 10.333$ la pression d'une atmosphère, avec $\lambda = 1{,}293$.

On a ainsi

$$t = (273 + t_0)\left(\frac{156\,700}{\varepsilon V^2}\right)^{0{,}29} - 273$$

expression indépendante de la densité *actuelle* (λ_0) de l'air, car t ne se détermine que par le *rapport* des pressions initiale et finale, donc par la condensation *relative* de l'air et non par sa compression absolue, ce qui explique que l'on ait estimé jusqu'à 300 km. la hauteur de certains points d'apparition de météores lumineux.

Ainsi, à de grandes hauteurs dans l'atmosphère, pour de l'air fort raréfié, l'apparition de météores très brillants n'a rien de surprenant : si, dans la formule précédente, on adopte les éléments modestes $V = 30$ km. et $t_0 = -73°$ on trouve encore $t = 2.358°$, température bien suffisante pour donner de la lumière *blanche*, ce qui répond à une des deux critiques fondamentales. Si l'on adopte les autres éléments plausibles de Reichenbach [1] ou de Hirn, on trouve 3.340° ou 5.178°; de plus, pour expliquer les phénomènes de rupture, un calcul simple (pour $V = 80$ km.) indique que la pression momentanée supportée par un bolide de forme sphérique s'élève à 675 atmosphères, pression que supporterait le fer (à la température ordinaire du moins) mais qui ferait éclater une pierre.

Le seul point douteux de tels calculs est de savoir dans quelle mesure la formule de Poisson reste applicable à d'aussi grandes différences de pression.

1. Deux erreurs d'impression dénaturent la formule du mémoire de Reichenbach pour le calcul des pressions.

En résumé, après nous être placés dans deux cas extrêmes opposés, on peut dire, que, sur le trajet d'une météorite et dans son voisinage immédiat se rencontrent les conditions expérimentales les plus étendues, des pressions allant de zéro à mille atmosphères et des températures possibles entre 2.500° et 75.000°, conditions qui dépassent de beaucoup celles que peut réaliser un laboratoire : il serait bien téméraire d'affirmer ce que *doivent être* les spectres des solides, vapeurs ou gaz dans ces circonstances, d'autant plus que N. Lookyer parle encore d'introduire en partie l'effet de spectres d'absorption.

Et parce que quelques spectres, rares et imprécis, ne sont pas favorables à un corps solide porté à l'incandescence, faut-il rejeter toute une théorie cohérente, soit pour la remplacer par un processus électronique (Burgatti), certes plus à la mode du jour mais sans aucune précision, soit pour introduire un phénomène analogue à celui d'un tube lumineux « mais avec un procédé d'illu- « mination que nous ne savons pas reproduire « en laboratoire (Ch. Fabry) »; alors surtout qu'il ne s'agit en réalité que d'introduire des hypothèses nouvelles, n'apportant pas la possibilité des déterminations numériques que lord Kelvin considérait comme *indispensables* à définir le caractère *scientifique* des choses.

Nous ne le pensons pas [1]. La théorie mécanique suffit à faire intervenir des vapeurs incandescentes et explique assez l'apparence lumineuse bien avant l'entrée dans la couche de Heaviside, de sorte qu'elle nous semble toujours la meilleure explication de tous les phénomènes météoriques et il faudrait des arguments bien puissants pour renoncer à une théorie aussi simple.

Jean Mascart.

1. C'est aussi l'opinion de J. BOCCARDI, *R. Gén. des Sc.*, 1933, p. 562.

RETRAIT, HYSTÉRESIS ET VIEILLISSEMENT DES MATÉRIAUX

Les idées des ingénieurs sur les matériaux évoluent. A la matière homogène et isotrope envisagée dans les théories de l'Elasticité et de la Résistance des matériaux, on tend à substituer dans les calculs, la matière réelle très éloignée de cette perfection.

Convient-il d'aller tout de suite jusqu'au bout, en considérant l'extrême complexité que nous offrent les roches naturelles ou les fabrications artificielles : métaux, alliages, ciments, mortiers, bétons armés ou non, etc., ou convient-il seulement de se faire une idée de la moyenne ou du maximum de perturbations que les réalités peuvent apporter dans l'harmonieux édifice de nos anciennes théories ?

Nouvelles conceptions de la molécule et de l'atome.

Abandonner une théorie, c'est, inévitablement, retomber dans une autre. Et quelle nouvelle théorie peut être plus séduisante que les hypothèses des physiciens sur l'atome ? Cette micro-astronomie et la théorie des *quanta* nous a déjà valu la Mécanique ondulatoire de M. Louis de Broglie et certains progrès scientifiques, qui ne sont pas toujours dans le sens des simplifications, comme le prouve le Principe de l'Incertitude de M. Heisenberg, second initiateur de la nouvelle mécanique. Les mesures elles-mêmes peuvent troubler les phénomènes étudiés car on ne peut mesurer sans éclairer, c'est-à-dire sans lancer des photons ou quanta de lumière.

Cependant, si la Mécanique ondulatoire et des quanta est vraie, soit absolument, soit relativement, on doit pouvoir l'appliquer utilement à l'Elasticité et à la Résistance des matériaux. Bien peu d'ingénieurs s'y sont hasardés. Seul, croyons-nous, M. Caquot a indiqué un certain accord entre les nouvelles conceptions atomiques et les caractéristiques mécaniques des corps, notamment : que les solides qui ont le plus grand allongement élastique sont ceux dont la formule est la plus compliquée ; par conséquent ceux dont le champ de gravitation des satellites autour du noyau central est le plus étendu, ce qui constitue, en effet, une explication.

Mais sous cette réserve, on peut dire que l'exploration des caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux à la lumière des nouvelles idées sur la constitution de l'atome n'est pas encore commencée.

Retrait.

C'est, au contraire, à des déterminations macroscopiques — pour lesquelles l'ancienne Mécanique classique suffit — que s'attache M. Pigeaud, Inspecteur général des Ponts et Chaussées [1].

Les molécules extrêmement petites des matériaux se groupent en deux catégories principales : les cristaux, où semble résider l'élasticité ; le liant, liquide ou colloïdal, qui donne la plasticité.

Soit sous l'influence du refroidissement dans les métaux, soit sous des influences purement chimiques ou physico-chimiques dans les chaux, ciments, plâtres, la solidification des cristaux précède toujours celle du liant. A un instant donné, dans la période qui suit la prise, il y a donc une différence entre les coefficients d'élasticité des deux catégories composantes. Le retrait causé par l'évolution du liant a pour conséquence un système de tensions (ou pressions) intérieures non négligeables, aussi bien dans les métaux que dans les mortiers et bétons.

De même le retrait du béton, dans un prisme en béton armé donne : dans l'acier, des compressions de l'ordre de 6 Hpz ; dans le béton, des tractions de l'ordre de 13 Hpz. Ce sont là du moins les chiffres envisagés par l'auteur pour un béton d'un certain âge. Nous avons calculé, d'une autre manière, les tensions dans les deux matériaux, et prouvé que l'on ne pouvait éviter les inconvénients ou accidents de ce chef, que par la mise en tension préalable des aciers à une valeur qui peut être voisine de la limite d'élasticité de l'acier doux.

En vue de compenser, non seulement le retrait mais les autres contraintes résultant du service, M. Freyssinet a même été conduit à employer des tensions préalables de l'ordre de 80 Kpz, tensions qu'on ne peut aisément mettre en œuvre qu'en écrouissant le métal par étirage.

Ecoulement. Hystérésis.

L'étirage est un écoulement du liant provoquant un nouvel arrangement des cristaux ou particules dont les formes restent sensiblement invariables. L'adaptation du liant ne se fait pas toujours sans ruptures microscopiques.

Quoi qu'il en soit, ce phénomène d'écoulement

1. *Génie civil*, nos 6 et 7, février 1934.

se retrouve à l'échelle près pour tous les matériaux. Nous l'avons constaté sur des bétons comprimés, sur des aciers spéciaux au chrome-cuivre. Il nous semble qu'avec des instruments de mesure assez précis, un certain écoulement serait perceptible, même pour les matériaux les plus élastiques sous de faibles tensions.

En tout cas, si l'on charge assez pour dépasser la limite de proportionnalité des allongements aux tensions; et si l'on cesse à ce moment d'accroître la charge, en ne maintenant que juste la traction à laquelle on est arrivé (le maintien de cette traction exige d'ailleurs un certain travail, nous allons voir pourquoi), on observe un étirage de l'éprouvette, qui croît avec le temps, en ayant généralement tendance à diminuer, si la traction en question est assez au-dessous de la ténacité de l'éprouvette.

Si, ensuite, on décharge la pièce, le diagramme représentatif du raccourcissement ne sera pas le même que celui de l'allongement, mais une ligne à peu près droite et sensiblement parallèle à la tangente à l'origine du premier diagramme. L'allongement résiduel, qui demeure après déchargement, tend d'ailleurs à disparaître partiellement avec le temps.

Nous avons là un cycle d'*hystérésis*.

Si l'on recommence, on n'aura pas exactement la même figure; car les modifications de forme du liant et les arrangements des cristaux ou des particules invariables ne se reproduisent pas forcément d'une manière identique. Cependant, les divers cycles qui évoluent entre les valeurs des charges et décharges déjà appliquées, tendent en général, vers une limite stable : *les matériaux s'adaptent en vieillissant.*

Endurance.

Cependant, si l'on s'approche un peu trop de la charge de rupture, les cycles d'hystérésis, qui peuvent d'abord présenter une tendance à la stabilisation, finissent après un nombre suffisant de répétitions, à montrer des déformations excessives aboutissant à la rupture. Ce phénomène a pour image si l'on veut, une série divergente dont les termes peuvent décroître jusqu'à devenir imperceptibles, mais dont la somme cependant continue à croître sans limite.

Dans le cas d'efforts alternés, mettant en jeu les deux diagrammes raccourcissements-compressions et allongements-tractions (on pourrait voir un exemple d'un cycle d'hystérésis de ce genre dans le tome III de notre Traité des matériaux[1]), la stabilisation des cycles ne peut s'établir que sous des efforts modérés. Par exemple, les aciers alternativement tendus et comprimés de la même valeur ne peuvent supporter plusieurs centaines de milliers de répétitions que si les charges alternativement appliquées ne dépassent pas les 40 % de la ténacité (limite de rupture par traction), pour les aciers usuels du moins.

Les essais pratiques d'endurance sont aussi utiles que les autres : la limite d'endurance est souvent la plus intéressante des caractéristiques (limites de rupture, limites pratiques d'élasticité, coefficient d'élasticité) surtout pour les matériaux dont la constitution intime est complexe, ou pour les pièces percées de trous. L'essai de flexion alternative et rotative des métaux doit se généraliser et il faut introduire des essais de ce genre pour les bétons des ponts et des planchers.

Chaque genre d'efforts conduit à une limite d'endurance distincte : il suffirait pratiquement de déterminer la plus petite d'entre elles pour adopter un coefficient de sécurité réellement sûr. Si les conditions d'emploi ne le permettaient pas (bétons soumis à des chocs et vibrations) il faut prévoir des armatures capables de parer aux conséquences des ruptures possibles.

Edmond Marcotte.

1. Gauthier-Villars.

ACIDES AMINÉS DÉCOUVERTS PAR HYDROLYSE DES PROTÉIDES DEPUIS ÉMILE FISCHER

E. Fischer a donné une méthode générale de fractionnement des produits d'hydrolyse des protéides naturels qui reste encore la meilleure méthode générale et qui a permis l'isolement et la caractérisation de la grande majorité des acides aminés. Cette méthode consiste en la transformation des produits d'hydrolyse dans leurs chlorures d'esters et en la distillation fractionnée de ceux-ci. Si cette méthode reste l'unique dont le caractère soit vraiment général, une objection grave doit lui être faite. L'hydrolyse des protéides par les acides minéraux concentrés à température élevée et, surtout, la distillation fractionnée des chlorures d'esters des acides aminés sont, en effet, deux opérations brutales qui risquent de modifier profondément certains des produits d'hydrolyse. Si certaines théories, qui supposaient que les acides aminés ne sont pas les vrais constituants des protéides, sont actuellement reconnues inexactes, la découverte et la caractérisation de quelques nouveaux acides aminés sont liées à des modifications apportées à la méthode de fractionnement trop brutale d'Emile Fischer.

L'activité scientifique d'Emile Fischer dans le domaine des acides aminés se termine à peu près vers l'année 1910 et, depuis lors, on a découvert six nouveaux acides aminés par l'hydrolyse des protéides; quatre de ces acides aminés furent découverts par l'application de nouvelles méthodes et l'isolement et la caractérisation définitifs d'un cinquième furent aussi effectués par l'emploi d'une nouvelle méthode de fractionnement.

Les six acides aminés découverts depuis 1910 sont les suivants : l'acide α-amino butyrique, la norvaline, le norleucine, l'acide β-oxy-glutamique, la citrulline et la prolysine [1].

1) L'acide d. α-amino-N. butyrique:

$CH^3.\ CH^2.\ CH.\ NH^2.\ COOH.$

Fut isolé par Foreman en 1913 [2] des produits d'hydrolyse de la caséine. La méthode d'hydrolyse et le fractionnement furent effectués suivant la méthode d'Emile Fischer et le nouveau corps fut trouvé dans la fraction des acides aminés soluble dans l'alcool (fraction prolinique). Cette fraction réagissait, en effet, en partie avec l'acide nitreux, contenait donc d'autres substances que les prolines; lavée au chloroforme et complètement épuisée par l'alcool froid, elle a laissé un résidu dont l'analyse élémentaire s'accordait avec celle de l'acide α-amino-butyrique. Mœrner [1] isola plus tard l'acide α-oxy-butyrique des produits d'hydrolyse et d'oxydation des protéides par l'acide nitrique concentré; ce corps provenait vraisemblablement de l'acide α-amino-butyrique.

C'est une substance soluble dans l'eau, de saveur sucrée, fondant avec décomposition à 241-242°; son pouvoir rotatoire en solution dans l'eau est : $[\alpha]_D^{20} = +8.12°$; son dérivé formylé fond à 125°.

2) L-norvaline (l'acide α-amino-l-norvalérianique):

$CH^3.\ CH^2.\ CH^2.\ CH.\ NH^2.\ COOH.$

Ce corps ne fut obtenu que tout à fait récemment, en 1930 par Abderhalden et Bahn [2], à partir des produits d'hydrolyse de la globine. La caractérisation de cette substance est liée à l'emploi d'une méthode physico-chimique indirecte très intéressante. Les auteurs démontrent, en effet, la présence de cet acide en étudiant la vitesse avec laquelle les différents acides α-brome-valérianiques fixent l'ammoniaque. L'acide α-brome-norvalérianique s'amine bien plus vite que l'acide α-brome-isovalérianique et, grâce à ce fait, les auteurs ont pu démontrer qu'une fraction valinique un peu aberrante est constituée par l'acide α-amino-l-norvalérianique. En bromant, en effet, cette fraction avec le bromure de nitrosyle et en comparant la vitesse d'amination du produit bromé à celle des produits synthétiques on met en évidence la présence d'acide α-amino-norvalérianique. Ultérieurement, Abderhalden démontre avec ses collaborateurs que la norvaline est un constituant très commun des protéides naturels, il parvint, en effet, à l'isoler à partir des produits d'hydrolyse de la caséine [3], de la kératine [4], de la soie de Tussah [5]. Pour la séparer complètement de la valine qui l'ac-

1. On pourrait ajouter à notre série un septième acide aminé, le phosphate de sérine, découvert dernièrement par F. Lipmann (*J. of biol. Chem.*, 98, 109, 1932; *Biochem. Ztschr.*, 262, 3, 1933) comme constituant phosphoré vraisemblablement unique des phosphoprotéides.

2. F. W. Foreman : *Biochem. Ztschr.*, 56, 1, 1913.

1. C. Th. Moerner : *Bischem. Ztschr.*, 98, 89, 1916-17.

2. E. Abderhalden et A. Bahn : *Ber, chem. Ges.*, 63, 914, 1930.

3. E. Abderhalden et Fr. Reich : *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 193, 198, 1930.

4. Abderhalden et K. Heyns : *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 205, 137, 1932.

5. E. Abderhalden et K. Heyns : *Ztschr. f. physiol. Chem.*, 209, 27, 1932.

compagne toujours dans les produits naturels et dont la séparation par cristallisation fractionnée est quasi impossible, ABDERHALDEN emploie une méthode d'amination fractionnée. L'amination des produits bromés est effectuée tout d'abord par l'ammoniaque, puis par la triméthylamine et elle est arrêtée par acidification au bout de deux heures; les produits encore non transformés sont extraits par l'éther et les acides aminés déjà formés, norvaline à peu près seule (ou la bétaïne correspondante), restent dans la phase aqueuse.

La norvaline est une substance soluble dans l'eau chaude, insoluble dans les solvants organiques, de saveur sucrée; elle donne avec l'acide phénylisocyanique une hydantoïne bien caractéristique; le chloroaurate de la bétaïne correspondante peut aussi servir à la caractériser. Ci-après nous réunissons en un tableau les constantes physiques de certains dérivés de la valine et de la norvaline synthétiques et de ceux de la valine et de la norvaline naturelles d'après ABDERHALDEN (*Ztschr. f. physiol. Chem.*, **206**, 137 **(1932)**:

	point de fusion	point de fusion du mélange		pouvoir rotatoire dans l'alcool
		n-valine hydantoïne	valine hydantoïne	
d (—) — norvaline-hydantoïne synthétique	112°			+ 73.4°
l (—) — valine hydantoïne synthétique	133°			— 92.3°
d (—) — norvaline-hydantoïne naturelle	110°	110°	92°	+ 55.4°
l (—) — valine-hydantoïne naturelle	126°	98°	126°	— 84.7°

La bétaïne de la norvaline fond à 219°, son chloroaurate à 173-74°; la bétaïne de la valine fond à 125°, son chloroaurate à 239°.

3) L-norleucine (acide α-amino-N-capronique):

$CH^3.\ CH^2.\ CH^2.\ CH^2.\ CH.\ NH^2.\ COOH.$

Cet acide aminé fut isolé par ABDERHALDEN en 1912 [1] des produits d'hydrolyse des nerfs périphériques et de la moelle épinière. Sa découverte est liée à trois caractères principaux de ce corps : 1° Son chlorhydrate d'ester distille partiellement avec celui de la phényl-alanine (sous 0,1 mm. de pression, entre 100 et 180°); 2° Lui-même et surtout son sel cuprique sont très peu solubles dans l'eau et complètement insolubles dans l'alcool (l'isoleucine et son sel cuprique sont légèrement solubles dans l'alcool); 3° Ce corps est lévogyre dans l'eau, comme dans l'acide chlorhydrique à 20 % (la leucine naturelle est lévogyre dans l'eau et dextrogyre dans l'acide chlorhydrique à 20 %). — Il a enfin un goût légèrement sucré, tandis que l'isoleucine est amère. Son identification est complétée par la comparaison de son dérivé α-hydroxylique avec l'acide α-oxy-capronique synthétique. Tout à fait récemment ABDERHALDEN obtint la norleucine naturelle tout à fait pure par la méthode qui a permis d'obtenir la norvaline [1]; le dérivé bromé de la norleucine réagit, en effet, bien plus vite avec la triméthylamine que celui de la leucine ou de l'isoleucine et, en arrêtant l'action de la triméthylamine, sur un mélange de ces trois corps au bout de deux heures, on obtient la norleucine pure.

La l-norleucine est un acide aminé qui paraît être caractéristique des protéides du système nerveux (ou même seulement de certaines parties du système nerveux, car le cerveau ne paraît pas en contenir). Ci-après nous réunissons les constantes physiques de certains dérivés des différentes leucines d'après la dernière publication d'ABDERHALDEN (*Ztschr. f. physiol. Chem.*, **214**, 262 **(1932)**:

	leucine	isoleucine	norleucine
Point de fusion du chloro-aurate de la bétaïne	165°	177-178°	136°
Point de fusion du phénylsulfonate	119°	—	113°
Point de fusion de la phénylhydantoïne	124-125°	—	110-111°
Point de fusion du dérivé formylé	144-146°	—	114-116°

La norleucine forme des cristaux hexagonaux, la leucine et l'isoleucine des cristaux rhombiques.

4) L'acide l-β-oxy-glutamique:

$(COOH\text{-}CH^2\text{-}CHOH\text{-}CHNH^2\text{-}COOH).$

Découvert dans les produits d'hydrolyse du caséinogène par DAKIN en 1918 [2]. Cet auteur emploie une nouvelle méthode pour le fractionnement des acides aminés; l'hydrolyse est effectuée par de l'acide sulfurique, puis celui-ci est éliminé par de la baryte. Le filtrat est soumis à l'extraction con-

1. E. ABDERHALDEN et A. WEIL : *Ztschr. f. phys. Chem.*, **81**. 207, 1912.

1. E. ABDERHALDEN et K. HEYNS : *Ztschr. f. physiol. Chem.*, **214**, 262, 1933.

2. H. D. DAKIN : *Biochem. Journ.*, **12**, 290, 1918.

tinue par de l'alcool butylique; tous les monoacides monoaminés passent dans l'alcool butylique et le résidu contient à peu près exclusivement les diamino-acides et les diacides monoaminés; l'acide glutamique est éliminé sous la forme de son chlorhydrate, l'acide aspartique par son sel plombique; les diamines sont précipitées par l'acide phosphotungstique; l'oxyglutamate d'argent est enfin obtenu par le nitrate d'argent ammoniacal. Dakin identifie le nouvel acide aminé par les réactions suivantes : 1° Le produit chauffé en présence d'anhydride phosphorique, donne de l'acide hydroxy-pyrrolidone-carbonique; 2° Le nouvel acide aminé, oxydé par la chloramine T, donne avec la p.nitro-phényl-hydrazine à chaud une ozazone; par décarboxylation et l'oxydation du carbone en α on obtient donc un aldéhyde α-alcoolique; 3° La réduction par l'acide iodhydrique donne de l'acide glutamique; 4° Il est enfin incapable de fournir une lactone et ceci est une preuve en faveur de la position de l'hydroxyde en β.

L'acide l-β-oxyglutamique est une substance excessivement soluble dans l'eau; sa solution aqueuse se comporte comme un acide monobasique fort; tous ses sels de métaux lourds sont solubles dans l'eau sauf ceux d'argent et de mercure; il donne, comme tous les oxyacides, des réactions colorées caractéristiques avec les phénols, en présence d'acide sulfurique concentré, citons entre autres les suivantes : la résorcine donne une couleur pourpre, le thymol une couleur vert-clair et la phloroglucine une couleur rouge-chair. Sa solution aqueuse dévie la lumière très légèrement à gauche, la déviation est renforcée par l'acide chlorhydrique.

*
**

Il nous reste à parler de deux acides aminés : la citrulline et la prolysine; ces deux substances ne furent découvertes que tout à fait récemment dans les produits d'hydrolyse des protéides et il n'en pouvait être autrement, puisque dans la méthode d'Emile Fischer, qui fut employée dans la plupart des recherches jusqu'à ce jour, elles se transforment fatalement en d'autres substances. Ces deux acides aminés, les derniers en date, sont d'autre part très intéressants du point de vue biologique, ils représentent en effet deux composants véritablement uréogènes des complexes protéidiques.

5) La citrulline (δ-carbamido-ornithine):

$NH^2.\ CO.\ NH.\ (CH^2)^3.\ CHNH^2.\ COOH$.

Fut isolée déjà en 1914 par Koga et Odake [1] du jus de pastèque (Citrullus vulgaris schrad.), mais son identifictaion et sa synthèse ne furent effectuées qu'en 1930 par Wada Mitsunori [1] qui l'isola ultérieurement des produits d'hydrolyse des protéides. Cette hydrolyse a dû être conduite dans des conditions spéciales; lorsqu'on l'opère en effet, comme d'habitude, au moyen d'acides minéraux concentrés ou par la baryte à chaud, on ne peut plus obtenir de citrulline parce qu'elle se transforme sous l'influence d'acides minéraux en proline et sous l'influence de la baryte en ornithine et en urée. Wada Mitsunori opère donc l'hydrolyse par la trypsine, mais, comme la décomposition de la citrulline se fait à la longue même dans un milieu faiblement alcalin, l'hydrolyse tryptique est entreprise en milieu neutre; l'auteur démontre ainsi sa présence dans les produits d'hydrolyse de la caséine [2].

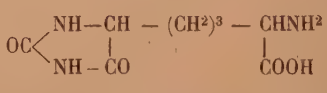
Une objection pouvait se poser au sujet de cette découverte; la citrulline pourrait se former, en effet, à partir de l'arginine au cours de l'hydrolyse tryptique, comme elle se produit par la putréfaction de l'arginine (Ackermann) [2]; la trypsine ne transforme cependant pas l'arginine en citrulline [3].

La citrulline est une substance soluble dans l'eau et insoluble dans les solvants organiques; elle fond à 226°; son sel cuprique cristallise en prismes minces et fond en se décomposant à 257-258°. La citrulline donne les réactions d'Ehrlich et de Schiff comme l'urée, cependant elle ne donne pas de complexe avec le xanthydrol; l'uréase est d'autre part sans action sur elle; les acides minéraux concentrés à chaud le transforment en proline et les bases en ornithine.

Wada Mitsunori effectue la synthèse de la citrulline d'après le schéma suivant : arginine + $Ba(OH)^2$ à chaud = ornithine; ornithine + chlorure de benzoyle = dibenzoyle-ornithine; dibenzoyle-ornithine + $Ba(OH)^2$ diluée = monobenzoyle-ornithine, laquelle, chauffée avec l'uréthane, donne l'α-benzoyle-α'-carbamido-ornithine, cette dernière se transforme, en présence de l'acide sulfurique à 30 % en citrulline (δ-carbamido-ornithine).

6) La prolysine (acide α-amido-δ-hydantoïne-capronique)

$C^8H^{13}N^3O^4$:



L'histoire de cette substance est tout à fait comparable à celle de la citrulline. Elle fut découverte

1. Y. Koga et S. Odake : *Jour. Tokyo Chem. Soc.*, **35**, 519, **1914**.

1. Wada Mistunori : *Biochem. Ztschr.*, **224**, 420, **1930**.
2. Wada Mitsunori : *Biochem. Ztschr.*, **257**, 1, **1933**.
3. D. Ackermann : *Ztschr. f. physiol. Chem.*, **203**, 66, **1931**.

très récemment par Wada Mitsunori qui constata qu'au cours de l'hydrolyse tryptique de la caséine, il se forme d'autres substances uréogènes que la citrulline[1]. La prolysine est plus résistante que cette dernière, mais les acides minéraux concentrés la transforment quand même à la longue en lysine, dans la méthode classique elle ne devait donc plus exister parmi les acides aminés obtenus à partir des protéides. Le mieux est d'effectuer l'hydrolyse par de l'alcool à 60 % saturé d'acide chlorhydrique à l'ébullition pendant 8 heures (dans ces conditions la température reste vers 90° et la prolysine n'est pas détruite). De l'hydrolysat la prolysine est facilement précipitée par le xanthydrol ou par le nitrate d'argent en présence de baryte en milieu faiblement acide (pH 5, 8).

La prolysine est une substance soluble dans l'eau et insoluble dans les solvants organiques; elle donne avec le xanthydrol un complexe insoluble dans l'eau qui contient 1 molécule de xanthydrol pour une molécule de prolysine. Les réactions de Schiff et d'Ehrlich, caractéristiques de l'urée, sont positives, mais l'uréase n'attaque pas la prolysine. Elle donne une réaction de biuret; son sel cuprique est soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool; il fond à 260°. La prolysine donne un picrate cristallisé fondant à 122°.

1. Wada Mitsunori : *Biochem. Ztschr.*, **262**, 57, 1933.

Les réactions suivantes fixent sa constitution : Les acides ou les alcalis concentrés à chaud la transforment en lysine; réduite et hydrolysée par l'acide iodhydrique elle donne de l'acide α-amino-pimélique :

$$OC\begin{cases} NH-CH-(CH_2)_3-CHNH_2 \\ NH-CO \qquad\quad COOH \end{cases} + 2\,H_2O + 2\,H^2 =$$

$$NH^2CH-(CH^2)\,4-COOH \\ COOH \qquad + CO^2 + 2\,NH^3$$

La baryte en excès la transforme en quelques jours à la température du laboratoire, en acide α-amino-α'-uramino-pimélique :

$$OC\begin{cases} NH-CH-(CH_2)_3-CHNH_2 \\ NH-CO \qquad\quad COOH \end{cases} + H^2O =$$

$$NH-CO-NH^2 \\ CH-(CH^2)^3-CH\,(NH^2)-COOH \\ COOH$$

L'acide nitrique concentré à la température de laboratoire la transforme en acide parabanique. Condensée avec l'urée à chaud, elle donne enfin du pentaméthylène dihydantoïne qui, chauffé avec de la baryte concentrée, produit de la cadavérine.

G. Sandor.

LES DÉBUTS DE LA PRÉHISTOIRE

La Préhistoire qui nous a tant fourni de notions inattendues et intéressantes, et qui a tant d'adeptes en France, est essentiellement d'origine française. Elle naquit voici cent ans, à Abbeville, sur les bords de la Somme, grâce à Jacques Boucher de Crèvecœur de Perthes. Cent ans, à peu près : en tout cas elle était en route. La preuve a été fournie par MM. Paul de Givenchy et Charles Schleicher à la *Société Préhistorique Française*, quand au mois de mai 1932 ils ont rappelé l'existence au Musée de Saint-Germain d'un silex taillé chelléen, découvert par Boucher de Perthes en 1832, à Thuison près d'Abbeville : ils l'ont même figuré, grâce à l'obligeance de M. Champion, du Musée de Saint-Germain. Comme on a pu en juger ce petit coup de poing préhistorique n'a rien de très extraordinaire : on en a beaucoup découvert de plus beaux : mais c'était le premier, et d'ailleurs il est indiscutable. Fabrication un peu grossière, mais authenticité incontestée. Donc en mai 1832 la Préhistoire était établie dans l'esprit de Boucher de Perthes qui, à cette époque était âgé de 44 ans, étant né en septembre 1788.

Comment l'idée lui vint-elle? Mais auparavant, qui était-il?

Jacques Boucher de Crèvecœur, né à Rethel dans les Ardennes le 10 septembre 1788, était le fils aîné de Jules-Armand-Guillaume Boucher de Crèvecœur (1757-1844) et de Mlle de Perthes qu'il avait épousée l'année précédente. Or, celle-ci était fille du dernier descendant de Colet de Perthes et de Marguerite Romée, fille de Jean Romée, oncle de Jeanne d'Arc, simplement. Jacques fut en 1818, par ordonnance royale, autorisé à ajouter le nom maternel au paternel : et désormais il signa Jacques Boucher de Perthes.

Le père, Jules-Armand-Guillaume, était Directeur des Douanes à Abbeville, botaniste de mérite, collectionneur de curiosités et d'antiquités diverses : il avait « un cabinet », et de la curiosité scientifique. Né à Paray-le-Monial en 1737, d'une vieille famille de Champagne, Boucher de Crèvecœur était fils d'un contrôleur général des finances, qui eut le privilège de vivre dans un milieu d'élite où il prit le goût des arts et de l'étude, se laissant en particulier captiver par la botanique. Il avait de la fortune, il eut la place de son père. Mais la Révolution vint qui lui enleva sa place et une partie de sa fortune; il se retira à la campagne et il se consolait avec la botanique quand il fut appelé à Paris pour travailler à la réorganisation du service douanier. Il accepta la place de Directeur des Douanes à Abbeville : la campagne, les marais, les forêts, la mer l'intéressaient. Il était lié avec Arthur Young, J. Banks, Cuvier, Lamarck, Brongniart, Deleuze, L'Héritier. En 1800 il devenait membre associé de l'Institut; peu après il publiait sa *Flore d'Abbeville*, après quoi vinrent de nombreux mémoires de botanique, d'anatomie, de géologie, de zoologie, d'agriculture, ce qui ne l'empêchait pas de s'intéresser à l'économie politique et à l'archéologie aussi. Son goût pour la botanique était très fort; il herborisait partout, même à Paris. Son fils, dans *Sous Dix Rois* (I, p. 150) a rapporté le fait suivant, que le père lui avait raconté.

« En 1784 ou 1785, herborisant autour de Montmartre il rencontra un personnage de tournure assez vulgaire, occupé aussi à recueillir des plantes. Ils se rapprochèrent et en herborisant l'étranger l'engagea à venir chez lui. La connaissance se trouva ainsi liée; ils causèrent botanique, et invité par son hôte à revenir, il le lui promit. Lorsqu'il fut parti il s'aperçut qu'il avait oublié de s'enquérir du nom de son nouvel ami; il retourna sur ses pas et le demanda; c'était Jean-Jacques Rousseau ».

Jean-Jacques lui-même a raconté ses herborisations autour de Paris : en ce temps, au niveau du boulevard on entrait dans la campagne et les champs, et Jean-Jacques a maintes fois herborisé sur les pentes de Montmartre.

Jules-Armand-Guillaume a été parmi les fondateurs de la Société d'Emulation d'Abbeville, il en fut longtemps le président, et quand il mourut en 1845, vingt ans après avoir pris sa retraite de directeur des Douanes il laissait un herbier de 25.000 plantes, œuvre de 50 années, plus de 20.000 gravures anciennes, et des médailles et monnaies en grande quantité.

Ce fut incontestablement un sage, un très honnête homme, fonctionnaire exemplaire, et avec cela très instruit et cultivé. Auprès d'un pareil père Jacques ne pouvait guère être autre que ce qu'il a été. Le père explique le fils à merveille.

Victor Meunier a parfaitement fait ressortir ce fait dans un ouvrage qui est capital pour l'histoire de l'homme fossile, *Les Ancêtres d'Adam*, publiés en 1900 (Edition Thieullen, librairie Fischbacher). Mêmes caractères, goûts, cultures : « on pourrait croire que les deux hommes n'en font qu'un, maladroitement dédoublé par un biographe distrait », et en fait l'erreur a été commise : il a fallu qu'un journal d'Abbeville la rectifiât.

Le père explique complètement le fils. Et Victor Meunier de citer une lettre que lui écrivait ce

dernier en 1860 : « J'étais bien jeune alors, c'était en 1805, j'avais 17 ans, je logeais [à Marseille] chez M. Brock directeur des douanes, beau-frère de Georges Cuvier, l'un et l'autre amis de mon père ». Il avait beaucoup vu Cuvier chez son père, Cuvier avait beaucoup fouillé à Menchecourt-lès-Abbeville : c'est là « que Cuvier a trouvé dans les bancs mêmes où j'ai plus tard découvert mes premières haches, les premiers ossements de rhinocéros et d'éléphants fossiles décrits dans son immortel ouvrage ».

Le jeune homme ne pouvait que s'intéresser à la géologie, aussi : « accoutumé dès l'enfance à entendre parler de fossiles, mon premier souci en entrant dans la grotte de Roland, fut d'y chercher des os. J'en trouvai en effet quelques-uns et même quelques éclats de pierre » qui furent donnés à M. Brock pour être envoyés à Cuvier. Au reste nous trouvons dans *Sous Dix Rois* (I, p. 179 à la date de 1805, mention de cet épisode.

« J'ai cherché des coquilles pétrifiées pour votre collection, je n'en ai pas vu. Mais j'ai ramassé des os provenant d'une excavation qu'on avait commencée sans doute pour découvrir des trésors ; le peuple croit que cette grotte en renferme. J'ai aperçu aussi de ces mêmes os en partie couverts de stalactites, si toutefois ce sont des os. Quant à ceux que j'ai recueillis malgré les moqueries de mes compagnons qui n'y voyaient que des chiens morts, ce sont bien des ossements et fort vieux, ou de ceux que vous appelez fossiles, comme en en trouve à Menchecourt mais ceux-ci sont moins gros. Je vais vous les envoyer pour votre ami M. Cuvier ou je les remettrai à M. Brock s'il veut s'en charger.

« Il y en avait dans le nombre qui ressemblaient à des os d'hommes mais je n'ai pu en conserver qu'un, encore en le cachant bien... J'ai gardé aussi 2 ou 3 dents qui ont bien des rapports avec les nôtres et elles semblent fossiles comme le reste. Si ce que vous nommez fossile vivait avant avant le déluge, cela prouverait que nous ne sommes pas nés d'hier »...

Il est amusant de voir Boucher de Perthes travailler pour Cuvier, car, nul ne l'ignore, plus tard ce fut entre eux une bataille rangée.

« Accoutumé dès l'enfance, à entendre parler de fossiles », fils d'un naturaliste lié avec Cuvier qui est venu fouiller à Abbeville même, le jeune Boucher de Perthes est en quelque sorte condamné à s'intéresser à la géologie, à la paléontologie, à la botanique, aux choses de la nature, qui l'ont conduit du reste à la philosophie comme en témoigne son œuvre fort peu connue, fort peu lue, mais ou se trouvent pourtant des pages intéressantes, *De la création* (Essai sur l'origine et la progression des êtres) (5 vol. in-8°, Treuttel et Wurtz, Paris 1841). Cet ouvrage à lui seul témoigne de la culture considérable qu'a accumulée Boucher de Perthes, au cours de sa jeunesse, par ses lectures, ses réflexions, ses observations sur la nature.

D'autres témoignent de ses goûts littéraires : ce fut certainement un homme très cultivé et de très bonne compagnie; il s'est intéressé à beaucoup de question économiques. La politique ne l'a jamais attiré, mais par contre (voir *Sous Dix Rois*) il s'est beaucoup intéressé aux expériences de Sauvage, sur l'application de l'hélice à la navigation, et à celles de Petit sur le sous-marin (tome V). Son œuvre écrite comprend 30 ou 40 volumes : ce fut un vrai polygraphe.

Mais la science en retient trois particulièrement : *Sous Dix Rois* (6 vol.) surtout en ce qui concerne sa personnalité et sa vie; *De la création* (5 vol.) pour ce qui est de ses opinions philosophiques concernant la nature; enfin ses *Antiquités Celtiques et Antédiluviennes* (3 vol. gr. in-8°) sur la question de l'homme préhistorique. (Voir aussi divers mémoires publiés à part.)

Par les goûts et intérêts du père, par les relations de celui-ci, s'explique fort bien le fils. Celui-ci en témoigne : « *accoutumé dès l'enfance à entendre parler de fossiles* » le jeune homme s'est intéressé à ceux-ci, et a commencé à « pratiquer » la paléontologie : il a même beaucoup voyagé pour recueillir des documents.

Mais pourquoi s'est-il spécialement attaché à la paléontologie de l'homme?

Rappelons d'abord que Jacques succéda en 1825 à son père dans la Direction des Douanes d'Abbeville et qu'il ne devait plus quitter cette ville jusqu'à sa mort (le 2 août 1868, à l'âge de 80 ans).

Quel a été son raisonnement?

L'éditeur des *Antiquités* nous l'indique dans son avant-propos. Boucher de Perthes appuyait son opinion qu'on devait rencontrer des traces et des restes d'hommes antédiluviens, fossiles, sur des considérations variées.

Sur la tradition d'une race d'hommes détruite par le Déluge, et sur les preuves géologiques de ce déluge. On ne savait pas alors qu'un déluge universel n'était guère défendable. Mais on attribuait volontiers au déluge, en des parages variés des couches réunies sous le nom de diluvium, et évidemment si une race d'hommes avait été détruite par le déluge, c'était dans le diluvium qu'il fallait en chercher les restes.

D'autre part la paléontologie déjà faisait voir qu'à l'époque diluvienne de nombreux mammifères existaient qui ont disparu à ce moment, et qui ont besoin de conditions générales de climat et

d'habitat, qui conviennent à l'homme. La terre était certainement habitable pour celui-ci.

D'autre part l'homme est ingénieux; il a dû fabriquer des outils rudimentaires, et ceux qu'il a pu faire en pierre sont ceux qui ont le plus de chances de durer. Conclusion : examiner les pierres et voir s'il n'y en a pas de nature à rendre des services, les rechercher en même temps que l'homme fossile, sous forme d'ossements. Tel était le programme que se proposa Boucher de Perthes. Comme il l'écrivait plus tard à Becquerel (*Sous Dix Rois*, t. V, p. 184).

L'homme... « doit avoir laissé des traces de sa présence ou des œuvres quelconques, car tout être humain est ouvrier. En outre il doit pourvoir à sa défense; ses armes naturelles sont faibles, il lui en faut de factices. Les silex étant éminemment propres à en faire, et par leur nature, étant indestructibles, c'est parmi ces silex qu'il faut chercher les restes de l'industrie primitive. Si je ne m'abuse pas, ces traces humaines, je les ai trouvées, et ma prévision était juste »...

Où chercher ces restes? Dans les terrains d'alluvion diluviens, ou tertiaires supérieurs. C'est là qu'on doit trouver « l'homme primitif, l'homme contemporain des mammifères d'espèces éteintes, dites fossiles ». L'homme devait avoir vécu avec les grands pachydermes « qui ne peuvent subsister que dans les mêmes conditions que lui ».

Il faut toutefois considérer qu'à l'époque où ceci se passait les couches les plus superficielles de l'écorce étaient mal délimitées. Le diluvium était diversement interprété, et une chronologie un peu exacte n'existait pas encore : la géologie était encore très jeune. Depuis elle a pris de l'âge, elle est devenue beaucoup plus précise et complète; on accorde davantage d'importance aux faits et moins aux traditions. Mais à cette époque, il y a cent ans, divers dogmes étaient considérés comme inattaquables, et l'un de ceux-ci était qu'il n'existe pas d'hommes fossiles. Du moins jamais n'avait-on rencontré ceux-ci et l'*homo diluvii testis* de Scheuchzer n'était évidemment qu'une grosse salamandre. Cuvier, le grand maître de la paléontologie — car il a puissamment contribué à la fonder — connaissait les formes fossiles comme personne, et il pouvait déclarer n'avoir jamais rencontré d'hommes fossiles. Il est vrai, quelque ambiguïté existait au sujet du sens de cette expression « homme fossile ». A coup sûr on pouvait discuter les raisonnements de Boucher de Perthes, mais les paléontologistes avaient tort de croire tout savoir en ce qui concerne la paléontologie — ils ne la connaissent encore, actuellement, qu'en partie. Car des hommes fossiles se découvrent chaque année en des parages variés et fort éloignés les uns des autres. Et les formes fossiles ont été diverses. Cela est bien connu aujourd'hui, et toujours plus évident, mais il y a cent ans, cela n'était pas, et les doctrinaires disaient que cela ne pouvait pas être.

Cuvier intitulait un des chapitres de son *Discours sur les Révolutions du Globe* de la façon suivante : *Il n'y a pas d'os humains fossiles.* Il eût été plus sage d'écrire : *On ne connaît pas...* Mais il était bien imprudent de faire reposer un dogme sur un fait négatif, et Elie de Beaumont s'est plutôt rendu ridicule en proclamant que « l'opinion de Cuvier est une création du génie : elle n'est pas détruite ». On sait ce qu'est devenue la « création du génie ».

C'est en 1828 que, pour la première fois Boucher de Perthes pensa que des outils en pierre, dus à l'homme, pouvaient se rencontrer dans les terrains diluviens. Mais il n'en trouva aucun. Peu après il commençait à trouver, à Abbeville même des silex travaillés, des couteaux. Pour lui ils étaient évidemment de main d'homme. Dès lors il fouilla éperdument. Et les trouvailles se succédèrent, s'accumulant dans la collection commencée. En 1832 il mettait la main, à Thuison près d'Abbeville, sur le coup de poing en silex qu'a présenté M. P. de Givenchy à la Société Préhistorique, et qui est conservé au Musée de Saint-Germain. Evidemment il y a plus beau — certains sont des œuvres d'art — mais les préhistoriens ne doutent pas de sa nature, ni de son authenticité.

Voici donc un siècle que la préhistoire prenait naissance.

Sa jeunesse fut très orageuse. La notion nouvelle proposée par Boucher de Perthes avait contre elle, d'office et dès le début toute une cohorte d'opposants officiels pour qui la nouvelle doctrine était hérésie et scandale. Mais Boucher de Perthes était remarquablement persévérant et convaincu. Mais comme il l'écrivait en 1835 à Jules Janin : « Ce n'est pas assez que j'aie la foi; il faut la donner aux autres. » Et le pape de la paléontologie se mettait résolument en travers.

Le labeur que fournit Boucher de Perthes pendans ces années fut considérable. Il fouillait de tous les côtés. Dans *Sous Dix Rois* (tome V, p. 58) et en 1834 il écrivait : « J'ai suivi les travaux que le génie militaire exécute autour de notre ville (Abbeville) et j'y ai rencontré beaucoup d'objets qui se rapportent à cette époque sans nom que j'ai appelée *celtique*, faute de mieux, et qui est bien antérieure aux Celtes et aux Gaulois, conséquemment à l'invasion romaine. Mais dans les terrains tourbeux et alluviens je ne puis rien trouver qui se rapporte à l'homme témoin du dé-

luge qu'en dépit des railleries je cherche toujours. C'est dans le diluvium ou les bancs tertiaires qu'il doit être avec les grands mammifères d'espèces éteintes, car nonobstant l'opinion de Cuvier il a vécu avec eux puisque la terre présentait toutes les conditions nécessaires pour qu'il y pût vivre. Si l'on ne retrouve pas ses os on doit rencontrer ses œuvres. Ne trouve-t-on pas celles des Celtes et des Gaulois dans les tourbières. Les haches en silex sont inaltérables, il doit exister de ces instruments datant des premiers hommes qui, pas plus que nous ne pouvaient se passer d'outils et d'armes. Ne connaissant pas les métaux ils les faisaient en bois, en os, en pierre. Lors de l'inondation diluvienne tout ce qui était en bois a péri. Il en a été de même de beaucoup d'ouvrages en os. Mais les instruments de pierre ont résisté, et doivent se trouver dans ces amas de limon, de silex, de sable et d'argile, mêlés de galets et de blocs erratiques qui constituent les bancs de Menchecourt, de l'Hôpital, de Saint-Gilles et autres de la vallée de Somme et qu'on rencontre également à Saint-Roch et à Saint-Acheul près Amiens.

« La découverte, dans ces terrains vierges, d'un silex travaillé serait sinon une preuve déterminante, car ici un seul fait ne suffirait pas, au moins un indice précieux et un premier pas de fait; or, on prétend qu'il n'y a que celui-là qui coûte. Il est vrai qu'il me coûte assez cher ne fût-ce que par le temps qu'il m'a pris, et il n'est pas encore fait, mais il le sera, j'ai la foi. »

Nous l'avons dit, c'est vers 1830 que Boucher de Perthes commença ses investigations. Et c'est en 1839 qu'il porta ses premiers silex taillés, ses haches diluviennes à l'Institut. Seul Brongniart en discerna l'intérêt, et en somme la question de l'homme préhistorique resta très discutée, et surtout contrebattue jusqu'au moment où quelques naturalistes anglais, intéressés par les travaux du naturaliste français, se rendirent à Abbeville pour examiner la question sur place. Falconer, Prestwich, John Evans, Ch. Lyell furent gagnés à la cause de Boucher de Perthes. Quelques Français peu après, le furent aussi, et les « vieux » actuels ont conservé le souvenir des luttes que, contre les adversaires puissants et officiels de Boucher de Perthes, soutinrent Gaudry, de Quatrefages, Lartet, Milne-Edwards. La cause était entendue en 1860 et depuis, la préhistoire a marché à pas prodigieux. D'abondantes collections d'ustensiles en pierre, en os, etc..., recueillis dans les couches préhistoriques témoignent de l'activité, de l'ingéniosité de nos devanciers, et la Préhistoire est devenue une science officiellement reconnue et que l'on peut pratiquer sans encourir de foudres. Et maintenant, on le sait, il est abondamment établi, et tous les jours par un amas plus considérable de documents, non seulement que l'homme fossile a existé, mais qu'il en a existé plusieurs races, comme il ressort des explorations en Europe, en Asie, en Afrique. L'homme fossile a existé, des races humaines aussi dont les noms sont sans cesse prononcés et écrits ; leurs os ont été retrouvés, bien datés géologiquement.

En 1844 Boucher de Perthes écrivait à Brongniart que certainement on mettrait la main sur les restes, les débris, de l'homme préhistorique dans les couches contenant ses ustensiles et outils. « Quant à ses os on les trouvera là où ailleurs : c'est une affaire de temps ». Il avait parfaitement raison. Et il a même cru tenir ces os, sous les espèces de « la Mâchoire de Moulin-Quignon ». Il faut reconnaître toutefois que cette pièce n'a pas été admise par les préhistoriens compétents. « Il semble bien dit Marcellin Boule dans *Les Hommes fossiles*, 2e édition, p. 22, il semble bien que l'illustre et honnête archéologue fut, cette fois, victime d'une supercherie ». On trouvera, dans *Les Fraudes en Archéologie Préhistorique* de Vayson de Pradenne (E. Nourry) un exposé fort intéressant de la « question de la Mâchoire ». En Archéologie et en Préhistoire il y a eu beaucoup de mystifications et de truquages, cela est bien connu, et l'ouvrage dont il s'agit en est rempli. A coup sûr d'ailleurs il doit exister dans la collection de Boucher de Perthes à Abbeville, bon nombre de pièces fausses fabriquées par intérêt par les ouvriers et terrassiers. Bien entendu ils n'ont pu fabriquer un crâne, ni même une mâchoire, aussi la découverte d'os humain authentiques dans des couches préhistoriques fit-elle grand bruit. Mais elle excita des suspicions, et parut vraiment trop moderne. L'opinion est que c'est une pièce géologiquement récente qui a été frauduleusement introduite dans un gisement ancien. Il va de soi que Boucher de Perthes n'y est pour rien : il a été mystifié. Il n'a pas été le seul, à beaucoup près, comme le montre abondamment le livre de Vayson de Pradenne.

Donc les préhistoriens avertis ne font point état de la mâchoire de Moulin-Quignon.

Trop de pièces, authentiques d'ailleurs, établissent avec certitude l'existence et la variété des hommes préhistoriques, pour que le caractère frauduleux de la mâchoire ait la moindre importance. Il ne sera pas plus insisté ici sur le « procès de la mâchoire »» qu'il ne l'a été sur la grande lutte qui, de 1830 à 1870, en gros, se poursuivit entre Boucher de Perthes avec ses adeptes, et les défenseurs des doctrines officielles, en paléontologie. Cette lutte a été fort bien relatée dans le livre de Victor Meunier, *Les Ancêtres d'Adam*,

et nul préhistorien n'ignore la valeur de ce volume.

Ce que nous avons voulu surtout mettre en lumière, ici, c'est la façon dont Boucher de Perthes a été préparé au rôle de précurseur qu'il a joué dans la science. Il est certain qu'il doit beaucoup aux tendances et goûts de son père, et aussi à l'ambiance de culture, d'érudition, de science que celui-ci lui a fournie. Et il est amusant de voir Boucher de Perthes côtoyer Cuvier, et en être presque un élève... Presque !

Boucher de Perthes est mort à Abbeville — à qui il a légué toutes ses collections — le 2 août 1868 à l'âge de 80 ans. On éprouve quelque surprise et un réel regret en constatant que nul jusqu'ici n'a jugé opportun d'écrire une biographie de ce hardi novateur. Car, en s'aidant de ses publications si variées, en dehors des ouvrages cités plus haut, il y a les éléments d'une biographie pittoresque, curieuse pour l'histoire de son temps, d'un homme de grande intelligence, d'abondante culture, et de haute distinction morale, qui a ouvert à la Science une voie nouvelle et du plus haut intérêt. Ce serait à coup sûr le moment de nous donner cette biographie qui manque grandement.

Henry de Varigny.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Antoniadi (E. M.). — **L'Astronomie égyptienne** ; *1 vol. in-8° de 137 p. et 48 fig. Gauthier-Villars, Paris, 1933 (Prix : 40 fr.).*

Cet ouvrage relève et traduit tous les textes importants des auteurs grecs ayant décrit la science égyptienne, que l'auteur a pu trouver à la Bibliothèque Nationale.

Nous sommes ainsi beaucoup mieux renseignés que nous ne pouvions l'être par les ouvrages antérieurs, dont le principal mérite a été de se copier à peu près tous les uns les autres.

M. Antoniadi, dont la compétence, la science et la puissance de travail sont hors de pair, a été immédiatement récompensé de son labeur par des rapprochements importants entre les textes consultés — que les égyptologues purs feraient bien de prendre à leur compte : peut-on l'espérer?

Il semble, par exemple, que M. Antoniadi ait réussi à terminer la controverse interminable entre la chronologie courte et la chronologie longue.

Deux idées principales se manifestent dans son ouvrage : déterminer ce que les savants grecs doivent aux savants égyptiens, énumération qui porte sur 35 sujets, et fixer le rôle astronomique des pyramides : « La perfection de ces édifices et l'admirable science créatrice numérique, géométrique et astronomique qu'ils accusent révèlent l'aboutissement d'une civilisation antérieure de plusieurs millénaires et qui se perd dans la nuit des temps. »

Nous devons signaler que ce livre est, à la fois, savant par les innombrables citations de textes grecs et égyptiens qu'on y trouve, et de lecture voulue facile par son auteur, auquel on doit, les astronomes le savent, un ouvrage magistral sur la planète Mars.

R. de Montessus de Ballore.

*
**

Bieberbach (L.). — **Vorlesungen über Algebra** ; *1 vol. 8° relié de 358 p. et 13 figures. Teubner, Leipzig et Berlin, 1933 (Prix : 14 Rmks.).*

L'Algèbre que nous regardons en France comme *classique* présente des lacunes énormes, qu'il faut combler avec des ouvrages non didactiques, je veux dire non spécialisés pour les élèves des classes de mathématiques spéciales. La théorie des équations y est presque défigurée, l'absence de la théorie des fractions continues est un non-sens, celle de certains graphiques élémentaires, mais combien utiles, aussi : par exemple, dans le volume que nous analysons, celui qui permet de résoudre *à vue* l'équation du 3e degré,

Il serait fort à souhaiter que nous ayons en France traité d'algèbre analogue à celui-ci où l'on trouve, outre les questions que nous signalons plus haut des notions au moins élémentaires sur la théorie, si française, des groupes de substitutions, et la théorie générale des équations algébriques. Les mathématiciens français qui possèdent suffisamment la langue allemande auront, en espérant un ouvrage en langue française, un intérêt réel à mettre dans leur bibliothèque le livre de M. Bieberbach, dont les principales publications didactiques sont justement en faveur dans son pays.

R. M. B.

2° Sciences physiques.

Quantenmechanik der Materie und Strahlung. Première Partie, **Atome und Elektronen** ; Seconde Partie, **Moleküle**, — *2 vol. grand in-8° de 466 et 604 p. édités par l'Akademische Verlagsgesellchaft. Leipzig 1933 (Prix : brochés, 41 et 54 marks ; reliés 43 et 56 marks).*

L'Allemagne a toujours eu le goût des vastes publications scientifiques de nature encyclopédique, et les deux encyclopédies les plus récentes de physique, publiées respectivement à Berlin et à Leipzig, n'ont fait que continuer une vieille tradition. Il ne faut pas oublier en effet que ces deux ouvrages avaient été précédés de plusieurs autres du même type, et que, parmi eux, le Handbuch der Radiologie, publié sous la direction d'Erich Marx, occupait une place de choix. Beaucoup de physiciens avaient eu l'occasion d'utiliser, en particulier, le tome VI de ce Handbuch, consacré aux Théories de la Radiologie et surtout l'article bien connu de Debye sur les théories moléculaires des phénomènes magnéto et électro-optiques.

Depuis 1925, date d'apparition de ce volume, les théories physiques se sont développées avec une rapidité extraordinaire dans le sens de la physique quantique, de sorte que la nécessité de publier une seconde édition de l'ouvrage a placé le directeur de la publication, M. Erich Marx, devant un problème difficile. Il était nécessaire d'une part de remanier totalement les articles dignes d'être conservés, de leur adjoindre d'autre part des développements nouveaux sur des sujets récents, enfin de se limiter au choix d'un certain nombre de questions particulièrement importantes, si l'on voulait éviter que la rédaction ne prît une ampleur excessive.

On peut dire que ce problème a été très heureusement résolu. A des collaborateurs de premier ordre, qui avaient déjà joué un rôle important dans la rédaction de la première édition, tels que Debye et Von Laue, M. Marx a su ajouter quelques physiciens plus jeunes mais également notoires dont chacun possède dans sa spécialité une autorité incontestée. L'équipe ainsi constituée ne pouvait manquer

d'aboutir à une œuvre intéressante. Si l'on ajoute que le choix des questions traitées est également fort heureux, on pourra affirmer que ces deux volumes, qui sont destinés à remplacer l'ancien tome VI du Handbuch der Radiologie, complètent de la manière la plus utile le groupe déjà imposant des livres consacrés à la Théorie des Quanta.

Le tome I contient quatre exposés. Le premier, dû à von Laue, résume très clairement les principes généraux de la mécanique ondulatoire. Il est écrit dans un esprit de grande simplicité, avec l'indication de quelques applications physiques importantes, et va jusqu'à la théorie de l'électron de Dirac. Il complète très heureusement les articles tout différents écrits par le même auteur, dans l'ancienne édition, sur la physique de l'électron. Le second article, beaucoup plus expérimental, est consacré à l'importante question de l'excitation et de l'ionisation des atomes par les chocs des diverses particules que nous connaissons (électrons, atomes, etc.). Il est dû à la plume de deux spécialistes de la question, Hanle et Larche. Tous les résultats sont indiqués d'une manière sommaire mais nette : le lecteur désireux d'aller plus loin sera obligé de se reporter aux monographies relatives à ces questions. Le troisième article a été composé par un jeune théoricien de talent, Félix Bloch, et traite de la théorie électronique des métaux. Depuis que Sommerfeld a indiqué la nécessité d'appliquer à ce problème la statistique de Fermi, plusieurs auteurs ont cherché à le traité par les procédés de la nouvelle mécanique et F. Bloch est un de ceux qui ont apporté à la question une contribution notable : on sera donc heureux de lire son exposé. Enfin le dernier chapitre, dû à Beck, traite de la physique du noyau. Ce sujet, né de la radioactivité, est un de ceux qui préoccupent le plus les physiciens en ce moment même : les découvertes expérimentales récentes du neutron et du positron tendent même à lui donner une importance fondamentale. On sera heureux de trouver un tableau résumé des aspects déjà nombreux et complexes de cette nouvelle physique, depuis les résultats expérimentaux sortis des laboratoires de radioactivité et d'optique, jusqu'aux théories de la structure et de la désintégration, dérivées de celle de Gamow.

Le tome II ne le cède pas en intérêt au premier : l'énumération des cinq chapitres qu'il renferme et des noms de leurs auteurs permettra de s'en rendre compte. Le premier, relatif à la structure moléculaire dans ses relations avec les spectres de bandes, est dû à R. de L. Kronig. Ce théoricien bien connu a déjà publié tout un volume sur le même sujet, et le lecteur sera heureux de trouver ici un résumé de ce bel ouvrage. Le second chapitre, du à Debye et Sack, traite des propriétés moléculaires dans leur relation avec la dispersion, l'électro-optique et la magnéto-optique : c'est le sujet même que Debye avait déjà traité dans l'ancienne édition, mais l'exposé est entièrement modifié et la mécanique nouvelle y joue le plus grand rôle. Le chapitre 3, dû à Placzek, traite des théories de la diffusion moléculaire et de l'effet Raman. Ce physicien a largement contribué aux progrès de cette question et a même été à plusieurs reprises un véritable pionnier : on peut être tenté de reprocher à son exposé un développement excessif de formules mathématiques; mais au moins va-t-il tout à fait au fond des choses, et le lecteur français pourra toujours trouver dans les exposés de Cabannes des formules peut-être moins générales mais sensiblement plus simples, qui l'aideront à suivre les intéressants développements de Placzek. Le quatrième exposé est celui de Félix Bloch sur les théories moléculaires du magnétisme : voilà encore une question qui, depuis l'époque où Langevin donnait les premiers linéaments de la théorie, a singulièrement évolué, grâce aux travaux de Pierre Weiss, de Heisenberg, etc. Le résumé donné par F. Bloch sera le bienvenu. Enfin le dernier chapitre, dû à la plume très autorisée de Heitler, traite des plus grosses questions théoriques auxquelles puisse s'intéresser la physicochimie moderne, celle des liaisons homéopolaires et du mécanisme quantique de la valence chimique. Il y résume de main de maître l'état actuel de cette difficile question.

On voit par cette brève analyse que cet ouvrage, un des derniers venus dans la famille des traités relatifs à la théorie des quanta, n'est pas l'un de ses membres les moins importants : il traite pour la première fois d'une façon approfondie un certain nombre des problèmes les plus actuels de la physique moderne, et cela seul suffit à justifier son acquisition par tous les lecteurs curieux de l'état actuel de cette science.

Eugène Bloch.

***

Longinescu (N). — **Essai sur la Chimie comparée.** — 1 *vol. in-8° de* 100 *p. Les Presses Universitaires de France.* (*Prix :* 30 *fr.*).

Dans l'introduction, l'auteur rappelle le plan généralement suivi dans les traités de chimie, ordre adopté pour l'étude successive des divers corps, ordre toujours le même aussi suivi dans l'étude de chaque substance, études où interviennent à la fois des questions intéressant le chimiste, le théoricien, l'industriel, le physicien, le biologiste, l'ingénieur, le minéralogiste. La pénétration mutuelle de la chimie et de la physique complique encore le problème. Pour l'auteur, la Physique deviendra la Science des Phénomènes, la Chimie celle de la Matière.

Il fait ensuite cette très juste remarque que « le domaine actuellement étudié par la chimie est infiniment plus petit que le domaine entier où elle peut être étudiée ». Il est limité dans le domaine des températures; il est limité dans le domaine des pressions. La présence de l'air ou de l'eau particularisent de plus les phénomènes. Ces limitations ne font que rendre plus difficile la chimie comparée.

Il est certain que l'extension des domaines des températures et des pressions entraîne souvent une simplification en rendant possibles des comparai-

sons. La découverte et le développement considérable de l'emploi des catalyseurs dans la chimie moderne est aussi un facteur appréciable de simplification qui a surtout sa répercussion sur les progrès tecniques. Combien de méthodes de synthèse, présentées autrefois comme n'ayant qu'un intérêt théorique ou de laboratoire sont aujourd'hui les méthodes industrielles les plus employées! Les progrès de la chimie industrielle sont souvent, envisagés du point de vue de la chimie pure, des simplifications.

Pour l'auteur, la chimie doit tendre vers un idéal qu'il résume ainsi : « Le jour où nous saurons pourquoi telle propriété est liée à telle autre d'entre elles, nous pourrons, à l'aide d'une seule, connaître toutes les autres du corps considéré. » Il signale, à ce point de vue, l'intérêt du tableau de Mendeleeff, des principes de Le Chatelier et de Nernst.

Le chapitre I, donne un bon historique de la notion d'élément depuis Lavoisier jusqu'à Moseley Il explique la division en métaux et métalloïdes; il il signale la classification de Mendeleef, les diverses classifications chimiques et leurs relations entre elles. Il montre ensuite que les propriétés des corps simples sont fonction de leur numéro atomique, fonction qui est est, d'ailleurs, loin d'être régulière. « Pour pouvoir comparer les corps simples d'une manière rigoureuse, il faudrait les comparer non pas à la température ordinaire, mais dans des états correspondants : de tels états sont en premier lieu le zéro absolu et la température critique et en second lieu la température d'ébullition et celle de fusion. » Il signale aussi la chaleur atomique, la température à laquelle elle atteint la valeur 6 dépend, d'après Finstein, de la fréquence de l'atome solide considéré. Cette température est aussi un état correspondant.

La comparaison des propriétés chimiques dont l'auteur s'occupe ensuite le conduit à des remarques nombreuses et importantes, mais dont l'impression d'ensemble est peut-être plus confuse. On peut douter que la chimie comparée puisse dès maintenant rendre de grands services. Au point de vue chimique, les corps simples et les corps composés présentent bien des analogies, mais on rencontre des éléments que certaines lois physiques rapprochent incontestablement, alors que certains de leurs composéss ont une allure chimique différente. Il paraît probable que de grands progrès en chimie pure viendront du développement des études de structure, structure des cristaux, structure des atomes et des molécules. La connaissance de leurs architectures, dont les méthodes physiques donneront des approximations successives, fera peut-être mieux comprendre et finira même peut-être par renseigner de mieux en mieux sur les possibilités de réaction. D'autre part, on tiendra compte des enseignements de la thermochimie correcte. On peut donc se rendre compte des difficultés actuelles et du caractère prématuré de la chimie comparée. La tentative de M. Longinescu n'en est pas moins intéressante pour faire le point.

Le chapitre II est consacré à l'hydrogène. Les chapitres III à XVII traitent des corps simples des divers groupes. Le chapitre XVIII esquisse le plan d'une *systématique des corps composés.*

Louis Zivy.

*
**

Kayser (H.) et **Konen** (H.). — **Handbuch der Spectroscopie.** T. VII, 3e *et dernier fascicule, édité chez Hirzel, Leipzig,* 1934.) *Prix* : 80 R. M.).

L'apparition d'un nouveau volume du grand Traité de Spectroscopie de Kayser est toujours un événement important pour ceux qui s'intéressent aux progrès de la science. Le présent volume, — car ce « fascicule », comporte plus de 700 pages — termine le tome VII de l'ouvrage, qui est maintenant complet, et constitue un ensemble de XIV-1473 pages, mis en vente au prix de 132,20 RM, c'est-à-dire de 800 francs environ. Ce prix semblera élevé aux acheteurs français, et, bien qu'il se justifie particulièrement à cause du caractère très particulier de la publication, nous craignons qu'il soit peu accessible dans les conditions présentes à d'autres budgets qu'à ceux des grandes bibliothèques. Nous regrettons d'autant plus cette circonstance que le livre de Kayser constitue un instrument de travail presque indispensable à tous les physiciens et que sa diffusion serait à souhaiter dans tous les centres de recherche et les laboratoires.

Le présent volume a été rédigé avec le même soin que les précédents et les quelques sondages documentaires que nous avons eu l'occasion d'y faire nous ont persuadé qu'il était très sérieusement digne de confiance. Les collaborateurs de MM. Kayser et Konen, MM. Hedfeld, Hese, Scheib et Mlle Von Mathes, ont su garder à leur compilation la belle tenue documentaire et l'impartialité qui convient. Nous avons reconnu qu'ils ont su tenir compte dans la mesure légitime des travaux spectroscopiques français.

La liste des éléments dont les spectres sont rassemblés dans le présent ouvrage est la suivante : illinium; iode; potassium; krypton; lanthane; lithium; lutécium; masurium; magnésium; manganèse; molybdène; azote; ardium; niobium. Il est à noter que que l'ordre alphabétique des symboles chimiques suivi dans cette énumération ne se poursuit pas quand on passe au tome VIII, dont le fascicule 1 (déjà paru depuis longtemps) débute par Ag et Al. Il y aura lieu évidemment dans les éditions ultérieures à des réarrangements nécessaires. Tel quel, l'ordre adopté est conforme à celui des anciens volumes du Traité et permet de procéder très rapidement à une recherche quelconque.

De nombreux perfectionnements ont été apportés à la confection des nouvelles Tables spectroscopiques de façon à les adapter le mieux possible aux progrès de la Spectroscopie théorique. C'est ainsi que la dési-

gnation spéciale des raies, dans la nomenclature Russell-Saunders, est donnée à côté de la longueur d'onde chaque fois que cela est possible. De même, dans le domaine des rayons X, les raies sont caractérisées par les symboles résultant des ententes expresses universelles.

Un élément d'intérêt particulièrement puissant est fourni par l'adjonction, aux tables de longueurs d'onde, des longueurs d'onde observées dans l'ultra-violet le plus lointain par les méthodes de réseau tangent. On sait que dans cette région (entre 1000 Å et 1000 A environ) les mesures se sont multipliées beaucoup dans ces dernières années, et qu'elles atteignent en précision les meilleures déterminations faites dans le domaine visible. L'importance théorique des raies ultraviolettes lointaines est bien connue de tous les spécialistes.

Un autre élément de complication dont il a été tenu compte fort à propos ici est la séparation des spectres des éléments en spectres d'excitation croissants (dénotés I, II, III, etc.), dont les listes sont nettement individualisées. L'ancienne spectroscopie, qui avait surtout pour objet de caractériser le rayonnement de l'atome chimique, plaçait sur le même plan les raies d'arc et les raies d'étincelle d'ordres successifs. Actuellement, l'intérêt se porte sur la structure particulière aux spectres attachés à chaque degré d'ionisation et les listes de Kayser donnent l'importance qu'il mérite à ce mode de classification.

Disons enfin que la spectroscopie atomique s'est complétée depuis quelques années d'une spectroscopie moléculaire extrêmement touffue. Les spectres de bandes sont actuellement au centre de l'intérêt des recherches spectrales. Les particularités propres à ces spectres justifieraient certainement l'apparition d'un Traité spécial où serait rassemblée la documentation numérique relative aux spectres de bandes. Jusqu'ici, les spécialistes ont reculé devant la confection de Tables complètes des spectres de bandes, et le volume de Kayser ne donne que des tableaux un peu réduits des principaux spectres de bandes se rattachant aux éléments chimiques (iode, azote, etc.). Tels quels, ces renseignements sont très utiles et augmentent encore la valeur d'ensemble du Traité.

Nous en avons assez dit pour faire comprendre l'intérêt pratique très considérable qui s'attache au nouveau volume de Kayser. Tous ceux qui ont manié cet ouvrage savent qu'il est fait dans un esprit critique approfondi et qu'il constitue un précieux outil de recherche. Nous ne doutons pas que le présent volume bénéficie du même succès que ceux qui l'ont précédé.

Léon Bloch.

3° Sciences naturelles.

Dujarric de la Rivière (R.). — **Le poison des Amanites mortelles.** — *1 vol. grand in-8° de 183 p. et 24 planches, dont 4 en couleurs, Masson, Paris, 1934, (Prix : 60 fr.).*

Dans quel sens se sont orientées les recherches scientifiques concernant les champignons toxiques, recherches purement descriptives d'abord, puis chimiques et toxicologiques, tel est l'objet d'une des préoccupations de M. Dujarric de la Rivière. Mais son principal but est de décrire minutieusement les Amanites phalloïdes, verna, vireuse, qui causent l'immense majorité des empoisonnements en France. Ces champignons sont toxiques à tel point que l'ingestion d'une petite quantité de pain imbibé de la sauce où ils ont cui a parfois entraîné la mort.

Font aussi l'objet d'une étude approfondie : la nature chimique du poison, la muscarine; les recherches personnelles de l'auteur sur l'action physiologique des extraits d'amanites; l'étude clinique du syndrome phalloïdien chez l'homme; la description des lésions anatomo et histopathologiques déterminées par le poison chez l'homme et chez les animaux d'expérience; l'étude des spores.

Mais nous devons attirer particulièrement l'attention sur les traitements curatifs : deux ont fait leurs preuves; le premier est la sérothérapie, découverte par Calmette, à l'Institut Pasteur, *que les médecins traitants ne doivent plus ignorer*, sous peine de très grave faute professionnelle; le second est l'organothéraphie, par ingestion de cervelles et d'estomacs de lapin crus, inventés par le docteur Limousin : ces traitements sont efficaces dans de très nombreux cas.

L'iconographie de cet ouvrage est suffisante : nous l'aurions voulue encore plus parfaite, s'il se peut. Du moins y a-t-il un progrès plus que marqué sur d'autres publications de notre époque, dont le moins qu'on puisse dire est qu'elles ne peuvent sans danger tomber sous des yeux inexpérimentés.

J. B. M.

4° Sciences médicales.

Les grandes endémies tropicales. — *1 vol. in 8° de 109 p. Vigot, Paris, 1933. (Prix : 18 fr.).*

Ce volume est une collection de conférences extrêmement soignée de MM. *Blanc :* La fièvre bilieuse hémoglobinurique; *Botreau-Roussel :* Ostéopathies hypertrophiantes d'origine pianique; *P. Huard :* Aspects chirurgicaux de l'amibiase intestinale; *M. Léger :* Coups d'œil épidémiologiques sur les maladies sociales d'une de nos vieilles colonies, la Guadeloupe; *C. Martin :* La psychologie du fumeur d'opium; *L. R. Montel :* Influence du climat tropical de la Cochinchine sur l'organisme humain; *Muraz :* Etat actuel des traitements chimiothérapiques de la maladie du sommeil; *F. L. Toullec :* Les fièvres exanthématiques.

Après l'énumération des titres de ces conférences, il nous suffira de dire que les sujets ont été traités à la fois pour des spécialistes, et aussi pour le grand public. On remarquera particulièrement

la conférence sur l'opiomanie, qui met au point quantité de notions erronées.

J. B. M.

5° Art de l'Ingénieur.

Mondon (E.). — **Assainissement général des villes et des petites collectivités.** *Tome* III. **Déchets liquides.** — *1 vol. de 478 p., avec 396 fig. Dunod, éditeur, Paris, 1934. (Prix, broché : 148 fr.).*

Le problème de l'assainissement des villes est complexe et doit être étudié, dans chaque cas particulier, avec un soin minutieux en se basant sur les connaissances acquises par les recherches et l'expérience des techniciens. Le livre de M. Mondon est donc d'une utilité incontestable par sa documentation, résultat de nombreuses années d'études et de pratique.

L'auteur y passe en revue les différents procédés en usage pour effectuer la collecte des déchets liquides; il explique le mode de fonctionnement, d'entretien et de nettoyage des appareils, et étudie tout particulièrement le problème des égouts : forme, pente, tracé des réseaux, etc...

Une seconde partie de l'ouvrage est consacrée à l'utilisation, au traitement et à la destruction des déchets liquides : les divers procédés naturels ou artificiels d'épuration sont successivement examinés, puis un chapitre spécial est consacré aux eaux résiduaires industrielles, à leur traitement et aux méthodes de récupération applicables aux principales industries. L'ouvrage se termine par des études relatives à la recherche du traitement approprié à une composition donnée des eaux résiduaires, ainsi qu'à l'évacuation et au traitement des déchets liquides dans les petites agglomérations et les habitations isolées.

Ce livre qui précise de façon heureuse l'état actuel de la technique de l'assainissement des villes, et indique l'orientation à donner aux recherches, doit être entre les mains de tous ceux qui étudient à un titre quelconque : ingénieurs des travaux publics, architectes, urbanistes, conseillers généraux et municipaux, membres des commissions d'hygiène, etc.

F. M.

*
**

Chapelet. — **La Technologie Moderne.** — *1 vol. de 488 p. avec 511 schémas, graphique et photographie. — Delagrave, éditeur, Paris, 1934.*

L'ère dans laquelle nous vivons est d'intense industrialisation. Tous les produits nécessaires à la vie proviennent de l'usine ou sont élaborés grâce à de savantes techniques.

La technique moderne qui est le plus puissant moyen de perfectionnement humain et social ne doit pas être complètement ignorée de l'homme conscient qui veut pouvoir comprendre les choses de son temps et connaître par suite, dans leurs grandes lignes les méthodes et les procédés modernes.

Mais la technologie artisane et industrielle comprend trop de savants phénomènes, trop de complexes spécialités pour que le profane puisse y pénétrer aisément. C'est là cependant un préjugé que démontre notre auteur, par ce petit volume même, car il n'est en aucun cas indispensable de connaître à fond toutes les techniques pour avoir une connaissance profitable de la technologie et tout « honnête homme » de culture moyenne peut fort bien aborder l'étude de la plupart des industries en s'y intéressant sans avoir à connaître la langue difficile des mathématiques ni le vocabulaire rébarbatif des chimistes. La preuve est que nul n'éprouvera la moindre difficulté à lire les pages du présent volume.

F. M.

*
**

Potin (L.). — **Calcul des Assurances de « Risques divers » et quelques autres questions de technique (Réassurance, réserves, bénéfices) ;** *1 vol. in-8° de x-255 p. Béranger, Paris et Liége, 1934. Prix br. 60 fr.).*

L'assurance Risques-divers envisage des cas infiniment plus variés, plus complexes, que l'Assurance-Vie et l'Assurance-Incendie. L'assurance Risques-divers n'a jusqu'ici tenté personne, pas même les actuaires, dont la dénomination ne répond souvent plus à l'idée que s'en fait le grand public. Chez eux, pas d'études nouvelles depuis des temps reculés, mais lentes adaptations seulement aux questions nouvelles posées par l'industrie des assurances, adaptation trop lente au gré de l'intéressé. C'est bien ce que dit, sous une forme à peine voilée, l'auteur de cet ouvrage dans sa Préface. Il cherche à combler une lacune grave, connue de tous les initiés, si grave qu'il doit se borner à faire un choix parmi les assurances Risques-divers et se contenter d'étudier : les assurances contre les accidents du travail; les accidents d'automobile; les assurances individuelles, contre le bris des glaces, le bris des machines, la grêle; les assurances de responsabilité civile.

Ces assurances sont complexes : il n'est que de voir le nombre de variables entrant en jeu et parmi celles-ci la variable « temps », facteur aggravant dans la question qui doit empêcher l'assureur de consentir des contrats à long terme et qui l'oblige, en tout cas, à réviser de façon incessante ses tarifs d'après les résultats de ses expériences antérieures.

Je poserai ici une question qui ne saurait entrer dans le cadre de cet ouvrage. Pourquoi les assureurs ne font-ils entrer la personnalité de l'assuré que sous forme de résiliation après sinistre? Pour l'automobile notamment, des primes aux non-accidentés établiraient une sélection désirable entre les assurés, analogue à celle qu'obtient la T. C. R. P. par des examens spéciaux de ses candidats-conducteurs, examens qu'on a envisagés pour les candidats au permis de conduire touriste, mais que des raisons inéluctables empêchent d'instituer; le résultat est celui-ci : c'est l'accident qui sélectionne les conduc-

teurs, au dam de l'assureur et des accidentés...

Mais ces réflexions ne doivent pas nous faire perdre de vue l'ouvrage remarquable en tous points que nous analysons. D'une part c'est une voie ouverte, par des méthodes nouvelles, sûres, simples, à l'actuariat; d'autre part, c'est un exposé fondamental de l'assurance Risques-divers, aussi bien pour les assureurs que pour les assurés impotents; et par ses à-côtés, tels que celui de la Réassurance, dont on se fait généralement une idée tout à fait fausse, il est utilitaire non seulement pour les questions de Risques-divers, mais pour la technique générale des assurances.

L'auteur a le mérite d'avoir vu large et d'avoir vu juste.

R. de Montessus de Ballore.

*
**

Reynaud (L.). — **L'âme allemande** ; 1 *vol. in*-12 *de* 280 *p. Flammarion, Paris*, 1933. (*Prix* : 12 *fr.*).

L'âme allemande et l'âme française sont antithétiques, remarquait déjà Madame de Staël.

Questions de races? Existe-t-il une race française et une race allemande? Le soutenir, c'est se mettre au niveau des primaires qui dirigent aujourd'hui l'Allemagne, ignorants et de l'anthropologie, et de l'histoire, et de la statistique démographique.

Aussi bien que la France, plus peut-être, la Germanie est peuplée de races aussi disparates que possible au point de vue physique et le piquant, c'est que la soi-disant notion de race allemande est due au Français Gobineau, cet écrivain plus que médiocre, dont les Allemands ont fait, pour les besoins de leur cause, un chef d'Ecole, une sorte de docteur d'Eglise, une association spéciale, la « Gobineau Vereinigung », vulgarise le nom et les idées du prophète. Le grand argument des racistes d'outre-Rhin est qu'ils sont dolichocéphales, indice, prétendent-ils, d'une supériorité intellectuelle. Ignorent-ils donc que les dolichocéphales au crâne allongé se trouvent en grand nombre chez les Hottentots, les Nègres Krons, les Muchikongos, les Balongos, les Achantis, les Papous de la Nouvelle-Zélande, les Aïnos de l'île Sakhaline, les Esquimaux, les Batocudos d'Amérique, tous peuples parmi les plus arriérés du monde? Voltaire fut un grand penseur : il était brachycéphale.

D'observations faites dans les écoles allemandes, il résulte que les proportions d'enfants blonds, bruns, châtains sont respectivement 31 %, 14 %, 55 % : La pigmentation blonde ne caractérise donc pas les Allemands.

Il y a eu, très vraisemblablement une race aryenne, *en Asie*. Au point de vue linguistique lui sont apparentés les groupes grec, latin, celtique, teutonique, slave, lithuno-celtique et albanais. Au point de vue racial, l'apparentement n'existe pas. Français et Allemands d'aujourd'hui résultant des métissages extrêmement complexes et la différence des uns aux autres est le fait surtout de mentalitées complètement différentes.

Ce qui forme le caractère d'un peuple, ce sont d'abord les exemples de ses héros, les belles histoires d'un Roland, d'un Duguesclin, d'une Jeanne d'Arc, d'un Bayard, puis ses grands auteurs : Villon, Rabelais, Montaigne, Descartes... jusqu'à Victor Hugo; ses grands savants : un Pasteur.

Que la masse ignore la plupart d'entre eux, il n'importe. Et peut-on croire que le nom de Cyrano de Bergerac — Bergerac près de Chevreuse, Cyrano n'était pas du tout cadet de Gascogne — soit si peu connu qu'il pourrait le paraître? Du moins, des dirigeants formés à cette Ecole, une teinte certaine passe au-delà, pénètre le fond de la nation. Aussi bien, le caractère français est-il fait d'initiative, de hardiesse, de besoin d'action, de sociabilité.

Mettez au regard Luther, Albert Dürer et Holbstein, puis Leibniz, Kant, Fichte, Hegel et surtout Nietzche, enfin Gœthe et Schiller, aussi Wagner qui malgré son génie ne fit point école, et vous verrez poindre le *fatalisme*, caractéristique de l'âme allemande.

Le fatalisme, telle est l'impulsion donnée à tout le peuple germanique, non pas par l'unité de la race, puisque cette unité n'existe pas, mais par les grands intellectuels de ces pays, selon Paul Gsell, une autre caractéristique de l'âme nationale allemande est l'esprit systématique de l'organisation; une autre encore est le culte de la force.

Cela est certes un beau thème, que celui choisi par M. Reynaud.

M. de B.

*
**

Hauser (H.). — **Peuples et Civilisations. La prépondérance espagnole 1559-1660)**. — 1 *vol. in*-8°. *de* 594 *p. Alcan, Paris*, 1933. (*Prix* : 60 *fr.*).

Nous sommes heureux de signaler ici la partie de ce volume qui concerne le mouvement intellectuel en Europe de 1560 à 1660. Ce mouvement a une importance majeure et il est du plus grand intérêt de le voir exposer par un historien dégagé de toute préoccupation scientifique, l'angle de sa perspective étant par le fait absolument général.

Essayons de suivre le point de vue de M. Hauser : avec prudence, il s'entend.

De par le Concile de Trente, qui est le grand événement religieux, philosophique, social même de la seconde moitié du XVIe siècle, Aristote devient en fait Docteur de l'Eglise; sa physique et sa logique se lient à l'enseignement de la religion; le dogme, tant catholique que protestant est fixé et c'est à la lumière du dogme que sera examinée la pensée scientifique des grands novateurs Copernic et Tycho Brahé : le premier est, au sens général du mot, relativiste, *tout se passe comme si...*; ce qu'on reprochera à Tycho, c'est de présenter la révolution des planètes comme une réalité *objective*. A la même

époque, Bernardino Pelasio enseignait, *contre Aristote,* l'existence du vide et écrivait déjà : « non ratione sed sensu » (expérience et non pas raisonnement intuitif). C'est une révolution dans le domaine de la pensée scientifique, aussi profonde, plus profonde même que la révolution actuelle de la Relativité, moins anarchique toutefois, car le domaine de la pensée n'a pas encore au XVIe siècle, l'ampleur qu'il acquérera de nos jours.

C'est à cette époque (1582) que le pape Grégoire XIII institue le nouveau calendrier, refusé non seulement par l'Orient, on le sait, mais aussi par la plupart des docteurs protestants, malgré les adhésions de Tycho et de Képler : on en vint même en Allemagne, aux émeutes et le nouveau calendrier ne devait y être adopté qu'en 1700.

Cependant dans la dernière moitié du XVIe siècle, l'algèbre surgissait avec le français Viète, avec le dominicain hérétique Giordano Bruno : presque un aventurier, dont le moindre mérite n'est pas d'avoir influé sur les idées de Galilée; dominicain encore, mais orthodoxe, est Campanella, emprisonné cependant vingt-sept ans, plutôt philosophe d'ailleurs, ainsi que l'angevin Jean Bodin, au contraire de Bernard Palissy, réaliste par excellence : émailleur, collectionneur, et de tous objets, observateur de maint phénomène naturel. C'est dès cette époque (1589) que Galilée reconnaît, par la sagacité de ses observations, l'isochronisme des oscillations du pendule et les lois de la chute des « graves » ou corps pesants.

Cette période déjà brillante (1559-1600) ouvre l'ère mémorable où s'édifie la science moderne (1600-1660), avec cette particularité qu'une dissociation commence à s'opérer entre la science et la religion, catholique ou protestante, trop intimement unies jusqu'alors : désormais, ce sont la science et la philosophie qui sont les deux yeux du savoir, celui-ci définitivement basé sur l'expérience : Aristote, Hippocrate, Galien ne sont plus les oracles de jadis.

C'est dans ces idées toutes nouvelles que F. Cesi fonde en 1601 l'Académie des Lincei (des Lynx), que nombre d'académies — éphémères — voient le jour, à Florence, à Rostock, à Schweinfurt; elles animent les réunions du Gresham College à Londres au nom de la « philosophie expérimentale »; elles prétextent la fondation, à Londres, aussi en 1662, de la Royal Society, à Paris de l'académie des frères Dupuy, introducteurs d'un frère minime qui entretient une correspondance active avec tous les chercheurs et les réunit chaque semaine nombreux chez le père de Blaise Pascal : l'académie de Mersenne deviendra en 1666 l'Académie des Sciences.

Les grandes figures scientifiques de la fin du XVIIe siècle sont Galilée, persécuté du Saint-Office pour son enseignement de l'astronomie nouvelle, François Bacon l'auteur du *Novum Organum,* Descartes, le grand philosophe dont le système devait inspirer les plus beaux travaux de Spinosa, et l'auteur de la Géométrie Analytique.

Aucune époque postérieure n'est comparable à la vie intense de ce monde des Roberval, Carcavi, Desargues, Gassendi, Hobbes, Galilée, Descartes, Pascal, Torricelli, Fermat; rien n'est comparable non plus à la vivacité, à l'ampleur de leurs polémiques, qui vont jusqu'à des accusations fréquentes de plagiat : n'oublions pas que le père de Pascal et Fermat appartenaient au monde de la magistrature. Ne parle-t-on pas aussi, comme aux siècles précédents, d'alchimie, d'astrologie, de sorcellerie même?...

Dans les sciences appliquées, c'est l'époque du célèbre Mercator, de sa grande carte du Monde (1569), plus tard (1595) de son Atlas, qui sont si loin des portulans; c'est l'époque aussi des botanistes Gessner, Clusius, du *Théâtre des Insectes* de Mouffet (1634), du médecin anglais Harvey qui découvre la circulation du sang et précipite la physiologie, comme les autres sciences, vers l'observation directe de la Nature.

On conçoit avec quelle faveur notre esprit moderne, dressé à la critique la plus serrée, accueillera des pages d'histoire des sciences aussi profondément fouillées.

R. de Montessus de Ballore.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 12 février 1934.

J. Touchard : Sur un problème de permutations. — **Alfred Rosenblatt** : Sur les équations m-harmoniques non linéaires à deux variables indépendantes. — **Antoine Magnan** et **Claude Magnan** : Sur un chronophotographe à enregistrement ultra-rapide. — **Michel Luntz** et **Paul Schwarz** : Sur la rue circulaire de tourbillons alternés. — **Georges Brunel** : La carte du Moyen-Ogooué à l'Océan, au 1/500 000, d'A. Meunier (1932). — **Al. Proca** : Sur les particules qu'on peut associer à la propagation d'une onde de lumière. — **Léon** et **Eugène Bloch** : Sur un nouveau spectre du zinc ZnIV. — **Jean Savornin** : Polarisation par diffraction éloignée au bord rectiligne d'un écran d'acier. — **Jean Bouchard** : Influence du solvant sur la loi de variation du pouvoir fluorescent de certaines matières colorantes en fonction de la concentration de leurs solutions. — **Augustin Boutaric** et **Marius Peyraud** : Relation entre l'ascension des granules colloïdaux dans les corps poreux et leur adsorption dans le support où se produit l'ascension. — **O. Binder** : Action des solutions aqueuses de sulfate cuivrique sur l'hydroxyde cuivrique. — **Daniel Motard** : Sur les bismutho-iodures alcalins. — **A. Vila** : Le microdosage rapide du phosphore dans les produits organiques. — **Ch. Prévost** et **Losson** : Sur la connaissance des stycérols. — **Marius Badoche** : Sur la préparation du triphényl-1.1'.3-carboxy-3-rubène, $C^{36}H^{23}CO^2H$, et de ses sels alcalins. — **Marcel Godchot** et Mlle **Germaine Cauquil** : Sur les méthyl-1-cyclohexanols-3 cis et trans actifs. — **Henri Clément** : Sur l'organomagnésien du pentaméthylbenzène. — **S. Goldsztaub** : Structure cristalline de l'oxychlorure de fer. — **Jacques de Lapparent** : Constitution et origine de la leverriérite. — **C. Arambourg** : Les formations éruptives du Turkana (Afrique Orientale). — **E. Jeremine** : Roches volcaniques de la bordure occidentale du lac Rodolphe. — **Tony Ballu** : L'état du sol arable et le rendement d'un tracteur agricole. — **Charles Rousseau** : Sur la structure de l'épithélium hépatique des Eolidiens. — Mlle **Anne Raffy** : Influence des variations de salinité sur l'intensité respiratoire de la Telphuse et de l'Ecrevisse. — **C. Levaditi, A. Vaisman** et Mlle **R. Schoen** : Propriétés biologiques du virus syphilitique contenu dans les syphilomes résiduels des animaux prémunis. — **Feron** et **André Lancien** : Association du radical cinnamique et du cuivre dans le traitement de la lèpre. — **P. Sonier** : Communication sur « Une propriété des fonctions biharmoniques. Son application aux plaques minces supportant des charges à étalement circulaire. »

Séance du 19 Février 1934.

J. Costantin : Culture de la Pomme de terre en hautes altitudes et en hautes latitudes. — **R. Fosse, P. E. Thomas**, et **P. de Graeve** : Allantoïne douée du pouvoir rotatoire. — **J. Haag** : Sur le calcul des oscillations mécaniques ou électriques. — Mme **Hilda Geiringer** : Applications d'une nouvelle méthode générale de statistique théorique. — **Michel Petrovitch** : Un mode général de représentation des fonctions elliptiques. — Mlle **M. Charpentier** : Sur quelques propriétés des courbes de M. Birkhoff. — **Georges Kurepa** : Sur le continu linéaire. — **T. Viola** : Sur le théorème d'identité pour les fonctions holomorphes de plusieurs variables. — **Julius Wolff** : Une propriété de la représentation conforme des bandes. — **A. Martinot-Lagarde** : Sur un changement de régime dans l'écoulement de l'air autour d'une maquette d'aile d'avion. — **Ary J. Sternfeld** : Sur les trajectoires permettant d'approcher d'un corps attractif central, à partir d'une orbite képlérienne donnée. — **J. Geheniau** : Sur les équations de Dirac du second ordre. — **L. Goldstein** : Sur une théorie de quantification de la matière. — Mlle **M. Quintin** : Sur une méthode de détermination des potentiels normaux. — **René Lucas** : Diffusion de la lumière et polymorphisme moléculaire. — **A. Kastler** : Le taux de polarisation de la fluorescence de la vapeur de mercure pure. — **Pierre Daure** : Etat de polarisation circulaire des raies Raman du pinène éclairé en lumière circulaire et observé longitudinalement. — **Albert Pérard** : La raie rouge du cadmium est essentiellement renversable. — **René Audubert** et Mlle **Geneviève Lebrun** : Influence de l'intensité de la lumière sur les phénomènes photovoltaïques. — **Marcel Servigne** : Sur un composé liposoluble de polonium. — **Marcus Francis** et **Tcheng Da-Tchang** : Sur la valeur du rapport de bifurcation de la famille de l'actinium par rapport à la famille de l'uranium-radium. — **Henri Lefebvre** et **Maurice Van Overbere** : Sur l'action chimique de l'étincelle condensée sur les mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène. — **René Wurmser** et **J. A. de Loureiro** : La réversibilité des systèmes oxydo-réducteurs dérivés des glucides. — Mlle **O. Hun** : Etude cryoscopique de l'hydratation globale des ions du chlorure de nickel. — **E. Rouyer** : Détermination cryoscopique de l'hydratation globale des ions du chlorure de baryum. — **Paul Woog, Jean Givaudon** et **Fernand Dayan** : Variation du point de décongélation (fluage) des huiles minérales accompagnant des changements de leur état. Ségrégation des huiles. — **E. Canals** et **P. Peyrot** : La diffusion moléculaire de la lumière dans les liquides fluorescents. — **J. Cournot** et **F. Hiltbold** : Sur les propriétés des maillechorts. — **Jean Savard** : Potentiel d'ionisation et énergies de formation des molécules non polaires. — **L. Andrieux** et **M. Dodero** : Sur l'électrolyse des silicates fondus et la préparation du silicium et des siliciures. — **G. Gheorghiu** : Sur l'isomérisation de quelques dérivés 2,2-disubstitués de l'indanedione. — **M. L. Barrabe** : Sur la transgression tertiaire qui a recouvert la partie orientale de la Guadeloupe. — **Jacques de Lapparent** : Comporte-

ment, en leur gîte, des émeris de Samos. — **J. Cuvillier** : Répartition et valeur stratigraphiqus de *Nummulites laevigatus* Brug. *sp.* dans l'Eocène égyptien. — **Hubert Garrigue** : La radiation faiblement pénétrante au Pic du Midi. — **A. Guilliermond** : Sur la nature et la signification de l'appareil de Golgi. — **Albert F. Blakeslee** et Mme **Sophia Satina** : Les plantes diffèrent-elles des animaux par des gamètes léthals ? — **Ph. L'Héritier** : Etude démographique comparée de quatre lignées de *Drosophila Melanogaster*. — **Emile F. Terroine** et Mlle **Gilberte Mourot** : La valeur réelle du métabolisme purique endogène.

Séance du 26 Février 1934.

C. Matignon et **A. de Passille** : Les arséniates d'ammoniaque. — **Marin Molliard** et **Robert Echevin** : Le liquide ovarien de la Nielle (*agrostemma Githago L.*) et ses rapports avec le tégument séminal. — **R. de Montessus de Ballore** : Détermination de la médiane dans la fonction binomiale. — **Paul Lévy** : Généralisation de l'espace différentiel de N. Wiener. — **René Lagrange** : Sur une classe de congruence de cercles. — **S. K. Zaremba** : Sur l'allure des courbes intégrales de l'équation $Y(x,y) - X(x,y)\,dy = 0$ au voisinage d'un point singulier isolé. — **A. Kovanko** : Sur la structure de fonctions presque périodique généralisées. — **Jean Grégoire** : Sur certains phénomènes de chocs se produisant dans les différentiels. — **R. Swyngedauw** : Sur le couple de frottement des paliers à billes. — **Loeve** : Sur l'intégration des équations de Dirac. — **Y. Rocard** : Sur l'absorption quantique du son dans les gaz. — **Arcadius Piekara** et **Bruno Piekara** : L'hystérèse thermique du pouvoir inducteur spécifique et de la conductibilité de solutions aqueuses de gélatine. — **J. Thibaud, F. Dupré de la Tour** : Diffusion et absorption des électrons positifs traversant la matière. — **G. A. Boutry** et **J. Orcel** : Remarques sur la comparaison des propriétés des cellules à vide et des cellules à atmosphère gazeuse. — **Alb. Perrier** et Mlle **T. Kousmine** : Effets magnétothermo-électriques longitudinaux dans le nickel et dans le fer ; lois expérimentales. — **O. Miller** et **J. Lecomte** : Spectres d'absorption infrarouges des ortho-diméthyl-cyclohexanes stéréoisomères. — **A. Kastler** : Le taux de polarisation de fluorescence de la vapeur de mercure en présence d'azote. — **Jean Genard** : Sur l'extinction magnétique de la fluorescence des molécules diatomiques de tellure. — Mme **Branca-Edmée Marques** : Sur la distribution du radium dans les cristaux de bromure de baryum radifère. — **Edmond Banderet** : Sur la formation d'anneaux de Liesegang par électrolyse. — Mlle **Lucia de Brouckere** : Sur l'adsorption des électrolytes par les surfaces cristallines. Influence du signe de la charge électrique de l'adsorbant. — **A. Michel-Levy** et **H. Muraour** : Sur la possibilité d'utiliser le microscope dans l'étude des phénomènes de détonations. — **P. Job** : Sur la constitution des solutions bromhydriques de sels de cobalt et de cuivre. — **A. Travers** et **Pierre Leduc** : Réaction différenciant divers aluminates de calcium hydratés. — **P. Bastien** : Sur l'existence de trois variétés allotropiques du calcium. — **M. Chatelet** et Mme **P. M. Chatelet** : Sur quelques réactions de l'acétate de chrome divalent. — **Maurice Loury** : Sur un acide à fonction acétylénique : l'acide phényl-phényl-éthinyl glycolique : $C^{16}H^{12}O^3$. — **Marcel Godchot** et **Max Mousseron** : Sur le dédoublement du trans-cycloheptanédiol-I ? 2 en ses antipodes optiques. — Mme **E. Jeremine** : Note sur quelques roches de la Colonie de Kénya. — **J. Chaze** : Sur le mode de formation des grains d'aleurone dans les Graminées et sur la production dans ceux-ci de composés oxyflavoniques et anthocyanique. — **René Vandendries** : Le cycle conidien haploïde et diploïde chez les Basidiomycètes. — **R. Kuhner** : Utilisation du bleu de crésyl en Mycologie systématiques. — **G. Guittoneau** et **A. Leroy** : L'alimentation opothérapique chez les vaches laitières. — Mlle **A. Dusseau** : Sur une nouvelle lignée hybride durelloïde issue du croisement de deux Triticum vulgare. — **Pierre Gavaudan** : Sur les colorations vitales diffuses de quelques flagellés et les affinités chimiques du cytoplasme et de ses divers constituants. — **A. Giroud, C.-P. Leblond** et **M. Giboux** : La vitamine C dans l'ovaire et le corps jaune. — **P. Portier** et Mlle **A. Raffy** : Mécanisme de la mort des oiseaux dont le plumage est imprégné de carbures d'hydrogène. — Mlle **G. Cousin** : Sur la fécondité normale et les caractères des hybrides issus du croisement de deux espèces de Gryllides (*Achaeta campestris* L. *et A. bimaculata* de Geen.) — **G. Delamare** : Variation numériques de quelques sinusoïdes primaires, à boucles égales, du corps des Spirochétidés.

SOCIETE DE BIOLOGIE

Séance du 25 Novembre.

Mlle **Jeanne Lévy** et **Erwin Ditz** : *Sur quelques amines à fonction étheroxyde phénolique inversant certaines actions pharmacodynamiques.* Les auteurs ont préparé dix substances qui sont des amines éther-oxyde phénoliques dérivées soit de la phénoxyéthylamine: soit de l'*o*-méthoxyéthylamine et qui sont susceptibles de diminuer, de supprimer ou même d'inverser certaines actions pharmacodynamiques de l'adrénaline. Ces substances semblent devoir cette propriété au groupement éther-oxyde-phénolique. — MM. **Léon Binet** et **Georges Weller** : *La teneur des glandes surrénales en adrénaline chez les animaux parathyroprives.* Chez les animaux parathyroprives, on note un affaiblissement de la teneur des glandes surrénales en adrénaline, qui est d'autant plus marqué que la parathyroprivation est plus ancienne. Si on administre du calcium à l'animal parathyroprive, pareille modification n'est plus enregistrée. — M. **R. Laporte** : *Histologie des réactions allergiques du derme à la tuberculine.* Dans les réactions du derme à la tuberculine, l'infiltration monocytaire est toujours très importante sauf dans les deux premières heures où les polynéculaires constituent les premières cellules émigrées. Dans les formes nécrotiques, la prédominance des monocytes ne devient évidente que dans l'hypoderme profond. Aux stades tardifs, ces foyers profonds de monocytes se développent en un tissu dense qui envahit le derme de dedans en dehors. — M. **W. Nyka** : *Contribution à l'étude des ganglions symphatiques de Lapins syphilitiques.* La virulence des ganglions de

Lapins syphiliques est due à la présence, à l'intérieur des cellules lymphatiques, du virus syphilitique sous une forme non spirochétienne filamenteuse, difficilement décelable à cause de sa faible colorabilité. — M. **R. Jonnart** : *Recherches histochimiques sur les polyphénols injectés aux Cobayes et aux Rats.* La toxicité des polyphénols est d'autant plus grande que ces corps sont plus facilement oxydés suivant le schéma classique en donnant des composés de forme quinonine. Mais il y a une très grande différence de sensibilité entre le Cobaye et le Rat. Les produits injectés ne se retrouvent jamais intacts dans le sang ni les organes. Ils se transforment rapidement et leurs propriétés caractéristiques disparaissent. Leurs produits de transformation conservent dans le sang la propriété de donner, par oxydation, des composés de forme quinonique. Dans les organes, et en particulier dans le tissu rénal, on ne retrouve aucune de ces deux formes. — MM. **S. Mutermilch**, **M. Belin** et Mlle **E. Salamon** : *Technique permettant de déterminer la toxicité réelle de la toxine tétanique.* L'augmentation de la toxicité des dilutions de toxine tétanique en présence de peptone ne paraît pas imputable à l'intervention d'une protoxine ; elle est due à l'action protectrice exercée par la peptone. La toxicité réelle d'un échantillon de toxine tétanique ne peut être déterminée, surtout si cette toxine est très active, qu'en faisant intervenir une subtance protectrice, peptone ou sérum par exemple, capable d'empêcher les diverses actions destructrices, celle de l'oxygène notamment. — M. **Edouard Chatton** et Mlle **Simonne Brachon** : *Sur une Paramécie à deux races* : Paramecium Duboscqui, *n. sp.* — M. **Raphaël Belkin** : *Régénération de segments de membres transplantés sur le dos de l'Axolotl.* — Mme **H. Mazouè** : *Mesure de l'excitabilité des nerfs moteurs de la pince de l'Ecrevisse.* — M. **Chatron** : *Réserve alcaline et rapport chloré.* Il semble qu'on ne doive davantage refuser au rapport chloré qu'au *p*-H et à la réserve alcaline, d'être un test de l'équilibre acide-base du sang, puisque, comme eux, il est conditionné par cet équilibre, mais il faut l'interpréter en fonction des variables qui le déterminent, notamment le taux de la chlorémie.

Séance du 6 *Janvier* 1934.

MM. **G. Ménégaux**, **D. Odiette** et **P. Moyse** : *Action de quelques métaux simples sur la croissance des ostéoblastes* in vitro. L'échelle de toxicité des métaux simples dans les cultures d'ostéoblastes est la suivante : 1° métaux très toxiques : cuivre, magnésium, fer; 2° métaux moyennement toxiques : zinc, argent, tantale, étain, nickel, tungstène; 3° métaux non toxiques : or, aluminium, plomb. Cette échelle est exactement la même quel que soit l'âge de l'embryon de poulet qui a fournit l'explant. D'autre part, ce sont là des résultats identiques à ceux qui ont été obtenus sur les cultures de fibroblastes. — M. **P. Rode** : *Etude des groupes sanguins chez les mammifères. La sérologie dans ses relations avec la systématique.* 1° Les phénomènes d'iso-agglutination dans une espèce bien caractérisée sont relativement rares chez les animaux sauvages. 2° Des animaux d'espèces, de genres et même de familles différentes appartiennent au même groupe sanguin. 3° Les Singes africains peuvent être rapportés au groupe B humain ; les quelques Singes asiatiques examinés sont assimilables au groupe A. 4° Chez les Carnivores, les variations sont fréquentes. 5° Les Ongulés sauvages semblent présenter une grande homogénéité dans leurs groupes sanguins; les animaux étudiés ne présentent pas d'agglutination entre eux. 6° Chez les Rongeurs, tous les animaux examinés appartiennent au même groupe sanguin. — Mme **Marguerite Aïtoff** : *Inoculation du charbon par la muqueuse conjonctivale.* La Bactéridie charbonneuse n'est pathogène que s'il y a solution de continuité dans le revêtement cutané ou muqueux du Cobaye. Le Cobaye peut héberger impunément dans ses culs-de-sac conjonctivaux des milliards de Bactéridies jusqu'au moment où une piqûre d'aiguille stérile leur fait subir un traumatisme ; à partir de ce moment l'infection commence à évoluer. Une ulcération superficielle de la cornée ou une cautérisation de celle-ci ne la rend pas davantage perméable. Et même la disparition de la Bactéridie semble plus rapide à la faveur de l'apparition de microbes banaux tels que les Staphylocoques. — M. **C. Ninni** : *Essai de chimiothérapie de la tuberculose expérimentale du Cobaye par l'acide phénique mélangé ou non à des extraits alcooliques d'organes.* Le traitement des Cobayes tuberculeux par des injections sous-cutanées d'acide phénique à 1 % en solution dans l'alcool éthylique à 80°, ou mieux dans les extraits alcooliques d'organes de Cobaye, dilués au moment de l'usage, paraît ralentir la marche de la tuberculose qui tend vers la sclérose. Le traitement par les extraits alcooliques d'organes dilués seuls ne semble agir que sur l'évolution de la tuberculose en la ralentissant. Le fer, associé aux extraits alcooliques d'organes phéniqués, contrarie l'action favorable de l'acide phénique sur la tuberculose, qui évolue alors rapidement vers la généralisation. — M. **Raymond-Hamet** : *Action de l'apocodéine sur l'intestin* in situ *et analogies de cette action avec celle de la spartéine.* Se basant non seulement sur l'analogie d'une part de l'antagonisme, vis-à-vis de la pilocarpine de la spartéine et l'apocodéine, d'autre part de la similiiude de l'action de ces alcaloïdes sur l'intestin *in situ*, mais encore sur tout ce qu'on sait actuellement des effets de ces deux substances, on est en droit de les rapprocher l'une de l'autre, et d'admettre qu'elles constituent, parmi les substances nicotiniques, un groupe très homogène. — MM **R. Dujarric de la Rivière** et **N. Kossovitch** : *Action de différents sels sur les globules rouges.* — MM. **R. Dujarric de la Rivière** et **N. Kossovitch** : *Réaction de Bordet-Wassermann sur le sang préalablement soumis à l'action de certains sels.*

Séance du 13 *Janvier* 1934.

MM. **G. Levaditi**, **R. Schoen** et **A. Vaisman** : *Nouvelles recherches sur le cycle évolutif du virus syphilitique.* Les auteurs ont pratiqué, sous le scrotum du Lapin des greffes de ganglions lymphatiques provenant de Souris syphilisées expérimentalement. Lorsque la greffe est pratiquée avec des fragments de ganglions lymphatiques virulents mais exempts de Tréponèmes décelables au microscope, l'évolution du processus local ne diffère pas sensiblement de celle constatée lors de l'inoculation de glandes lymphogènes parasitées. Les formes spiralées

végétatives préexistantes ne semblent donc jouer aucun rôle effectif dans la genèse des altérations syphilomateuses et la pullulation tréponémique. — MM. **C. Levaditi** et **P. Mollaret** : *L'intradermo-réaction de Frei chez les tabétiques.* La réaction de Frei, appliquée à dix-neuf tabétiques au moyen d'antigènes d'origine simienne a été négative dans dix-huit cas. Ces résultats ne semblent donc pas confirmer l'hypothèse de l'origine lymphogranulomateuse de certains cas de tabès humain. — **M. Raphaël Belkin** : *Régénération de segments de membres transplantés dans la queue d'Axolotls.* L'auteur a implanté un segment de patte, complètement dénudé, à travers la queue de l'Axolotl, afin d'étudier simultanément les capacités de régénération en directions proximale et distale. Dans 6 cas, la régénération se produisit du côté distal, aboutissant dans 5 cas à la formation d'un pied différencié. En aucun cas, le bout proximal du segment n'a été le siège d'une régénération véritable. — M. **Raphaël Belkin** : *Influence d'un extrait hypophysaire sur la régénération de l'Axolotl.* Les expériences ont été effectuées sur des Axolotls de 3 à 4 mois; les uns servaient de témoins, les autres étaient maintenus dans de l'eau additionnée d'un extrait de lobe postérieur d'hypophyse. Ces derniers ont achevé leur régénération avec une avance de 15 jours sur les témoins (46 au lieu de 61 jours). Les courbes obtenues en mesurant régulièrement les régénérats montrent que les premiers stades (du début à la formation d'un cône sans différenciation visible) s'effectuent dans les deux cas de la même manière. A partir de ce moment la régénération s'accélère chez les animaux en expérience. Les régénérats étaint normaux. — Mme **N. Dobrovolskaïa-Zavadskaïa** : *Sur la transmission héréditaire de la non-prédisposition au cancer de la mamelle chez la Souris.* Sur 11 lignées descendant de progéniteurs non cancéreux, 9 ne se sont pas montrées complètement exemptes de cancer; les deux autres n'étant pas suivie depuis assez longtemps pour être prise sans réserve comme non cancéreuses. La difficulté que présente la formation d'une lignée homozygote non cancéreuse n'est pas compatible avec l'idée que le cancer dépende d'un facteur mendélien simple dominant. S'il en était ainsi, les animaux non cancéreux devraient tre homozygotes récessifs et, comme tels, ne pourraient passer la prédisposition au cancer à leur progéniture. Ces lignées sont pourtant moins prédisposées au cancer que les lignées descendant de mères cancéreuses. — M. **E. Liverani** : *Passage des Bacilles tuberculeux aviaires, humains ou bovins dans les œufs de Poules infectées.* Le Bacille aviaire passe fréquemment dans les œufs et dans lee organes génitaux des Oiseaux infectés spontanément ou artificiellement. De plus, les Bacilles virulents du type Mammifère, inoculés à fortes doses, peuvent être décelés plusieurs jours après dans les mêmes organes et dans les œufs. Ces derniers faits permettent d'envisager que les œufs des Poules qui vivent en contact avec des Bovidés tuberculeux, peuvent être contaminés par des Bacilles des Mammifères. — M. **René Gayet** et Mme **Denise Quivy** : *Sensibilité réflexogène des bifurcations carotidiennes aux excitations pharmacologiques.* Les zones carotidiennes sont sensibles d'une manière élective à différents excitants chimiques qui peuvent déclencher, par leur action sur les terminaisons vaso-sensibles des bifurcations carotidiennes, des réflexes respiratoires vasomoteurs et cardiaques. — MM. **J. Jolly** et **C. Lieure** : *Formation des myofibrilles dans les cœurs lymphatiques des larves d'Anoures.* La formation des myofibrilles dans les cœurs lymphatiques des Anoures est secondaire et relativement tardive. Elle s'observe dans des cœurs déjà constitués, pourvus de leur connexions vasculaires définitives, et en général, déjà valvulés. La paroi musculaire n'est pas une tunique surajoutée, s'accolant au revêtement endothélial. Les myofibrilles apparaissent dans le protoplasma des cellules qui constituent la paroi vasculaire; contrairement à ce qui a été admis par Knower et par Sabin, elles ne paraissent pas être données par les myotomes. — M. **P. Lépine** et Mme **Z. Mélas-Joannidès** : *Action sur la cholestérolémie du Cobaye des injections d'urines de Femmes gravides.* Les variations apportées à la cholestérolémie du Cobaye par l'urine de Femmes enceintes ne sont ni significatives ni constantes : elles sont dépourvues de toute spécificité. De même des dosages de la réserve alcaline du sang de Cobaye n'ont montré aucune variation significative sous l'influence des injections d'urines gravidiques. — M. **P. Lépine** et Mlle **Fr. Biflinger** : *Existence dans le sérum de Rats d'Athènes d'un principe lytique pour le Bacille pesteux.* On peut mettre en évidence, dans le sérum de Rats non pesteux d'Athènes, en dehors de toute endémie pesteuse connue, un principe lytique pour le Bacille pesteux. — MM. **B. S. Levin** et **I. Magat** : *L'influence des lécithines sur l'action cytolysante des saponines.* Les lécithines ont la propriété de diminuer de beaucoup l'action toxique des saponines *in vitro*. Au contraire, de fortes doses de lécithine ajoutée au milieu de culture des Paramécies sensibilisent celles-ci à l'action des saponines. On peut donc supposer que ce ne sont pas seulement les cholestérines, mais aussi les phosphatides (lécithines) qui ont une certaine affinité avec les saponines. — M. **Jean Saidman** : *Notes sur la mesure du rayonnement de la peau.* Les recherches sur la calorimétrie par rayonnement demandent une révision sévère, car il est démontré que le rayonnement des fonction de la température de la peau. En raison des échanges de radiations qui ont lieu dans la peau, les mesures doivent traduire le « bilan du rayonnement » et peuvent se faire avec des piles thermo-électriques spéciales. On constate ainsi que le rayonnement varie selon les régions et diminue là où il existe une couche graisseuse importante ou vers les extrémités où la circulation est ralentie. La recherche systématique de ces variations, dont l'ensemble constitue le « métabolisme de rayonnement » présente un grand intérêt aussi bien à l'état normal qu'à l'état pathologique. — MM. **Guy Laroche** et **Jean Saidman** : *Sur le métabolisme du rayonnement. Rôle des vêtements. Action des repas.* — M. **A. Fessard** : *Les divers modes de réponse des systèmes excitables élémentaires.*

Séance du 20 Janvier 1934.

M. **H. Scheiner** : *Antagonisme céphaline-calium sur le cœur isolé de Grenouille.* La céphaline exerce, comme tous les poisons parasympathiques, sur le cœur

isolé de Grenouille, une action antagoniste de celle du calcium. Comme ce phosphatide se trouve en quantité importante dans le muscle cardiaque, on peut supposer qu'il joue un rôle important dans l'équilibre des actions ioniques au niveau du myocarde. — MM. **S. Nicolau** et **L. Kopciowska** : *Etude de la dispersion, dans le système nerveux du Lapin, du virus rabique des rues inoculé dans un nerf périphérique.* La dissémination du virus rabique des rues introduit dans un tronc nerveux périphérique, se fait simultanément, de manière explosive, dans le système nerveux central et périphérique. Cette dispersion du germe (septinévrite) est précoce, puisqu'elle a lieu avant l'apparition de tout symptôme morbide (7 à 8 jours). — MM. **Henri-Flor** et **Marinet** : *Etude sur la sensibilité des enfants atteints de tuberculose pulmonaire chronique.* Il existe une très grande sensibilité de l'enfant tuberculeux pulmonaire à l'injection de doses minimes de tuberculine, et il existe un seuil à cette sensibilité. Il y a indépendance de ce seuil et de la forme de la maladie et indépendance de ce seuil et de l'âge de la maladie. On constate une fixité relative du seuil qui ne semble pas influencé par l'évolution de la maladie. — M. **L. Nègre** : *Sur la bacillémie du Cobaye tuberculeux.* Les Bacilles de Koch isolés par la méthode de Löwenstein de lésions tuberculeuses des organes d'un Cobaye, inoculé avec le pus d'une adénite bacillaire de l'homme et sacrifié 3 mois plus tard, présentent les caractères d'un Bacille tuberculeux de type humain. Au même moment, le sang de ce Cobaye inoculé sous la peau d'autres Cobayes ne les tuberculise pas. Mais si on traite certains des Cobayes inoculés avec le même sang, par des injections d'extrait acétonique de Bacilles de Koch, on voit apparaître chez eux des lésions tuberculeuses et on peut isoler de celles-ci des Bacilles présentant les mêmes caractères que les Bacilles obtenus par la même méthode des filtrats de cultures tuberculeuses. — M. **J. Berrens** : *Caractères respectifs des Bacilles tuberculeux isolés au même moment des crachats et du sang d'un malade atteint de tuberculose pulmonaire.* Chez un malade atteint de tuberculose pulmonaire les Bacilles tuberculeux, suivant qu'ils ont été isolés des crachats ou du sang au même moment, ne présentent pas les mêmes caractères. Les Bacilles qui ont été obtenus des crachats se comportent comme un Bacille de type humain. Ceux qui ont été isolés du sang se sont présentés sous la forme de colonies rugueuses (de type humain) et de colonies lisses dont les propriétés pathogènes sont les mêmes que celles des Bacilles isolés par la même méthode des lésions des Cobayes inoculés avec des filtrats tuberculeux. — MM. **V. Chorine** et **R. Prudhomme** : *Floculation de divers sérums dans l'eau distillée.* Les sérums normaux, syphilitiques, et paludéens, mélangés au dixième avec l'eau distillée, se distinguent nettement les uns des autres par l'intensité de leur floculation. Les sérums normaux floculent peu ou point. Les sérums syphilitiques floculent légèrement. Les sérums paludéens floculent avec intensité. — MM. **E. Lévy-Solal, Jean Dalsace** et Mlle **C. Gutman** : *Recherches biochimiques sur le rôle du placenta.* Au moment de l'accouchement le plasma veineux fœtal est une solution moins concentrée que le plasma veineux maternel. La différence de teneur en substances dissoutes entre ces deux plasma n'est pas expliquable par une simple dilution car certaines substances sont plus abondantes chez l'enfant que chez la mère. De plus tous les constituants de ces deux plasmas s'y trouvent en quantités très différentes et dans des rapports très dissemblables. Ces faits démontrent le rôle actif du placenta, de part et d'autre duquel mère et enfant conservent leur individualité biologique. — MM. **E. Lévy-Solal, Paul Walther** et **Jean Dalsace** : *Les hormones de grossesse traversent-elles le placenta ?* 1) Les hormones de grossesse ne traversent pas en règle générale le placenta ; 2) dans le cas où les hormones arrivent à traverser le placenta ce passage pourrait être dû à des lésions de la barrière placentaire (telles qu'elles sont réalisées par exemple dans le placenta albuminurique). — M. **F. Baldi** : *Réactions cutanées à la tuberculine et réaction de fixation du complément dans la démence précoce et diverses autres affections mentales.* Ni les réactions allergiques à la tuberculine, ni la réaction de fixation de complément ne fournissent d'argument décisif en faveur de la nature tuberculeuse de la démence précoce. — MM. **A. Saenz** et **L. Costil** : *Valeur et signification de la « microculture non repiquable » dans la recherche du Bacille de Koch dans le sang.* — MM. **P. Sainton, F. Kayser** et **E. Ansobel** : *Etude de l'élimination de l'iode après ingestion de di-iodotyrosine.* Après ingestion de di-iodotyrosine, une partie de l'iode ingéré est éliminée par les urines ; l'élimination commence au bout de deux heures, atteint son maximum vers la troisième ou la quatrième heure, décroît ensuite régulièrement et cesse au bout de 36 heures. Il semble que l'élimination de l'iode soit plus forte chez le sujet sain que chez le basedowien. Chez les sujets soumis pendant 15 jours à l'ingestion quotidienne de 0,10 gr. de di-didotyrosine, l'élimination d'iode est, en général, plus faible pour les sujets à métabolisme élevé que pour ceux dont le métabolisme basal ne dépasse pas 30 p. 100. — Mme **Marguerite Lwoff** : *Sur la respiration du Cilié* Glaucoma pirriformis.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. - 4-34.